PROBLEMY

MIESIĘCZNIK POŚWIĘCONY ZAGADNIENIOM WIEDZY I ŻYCIA



NR 8

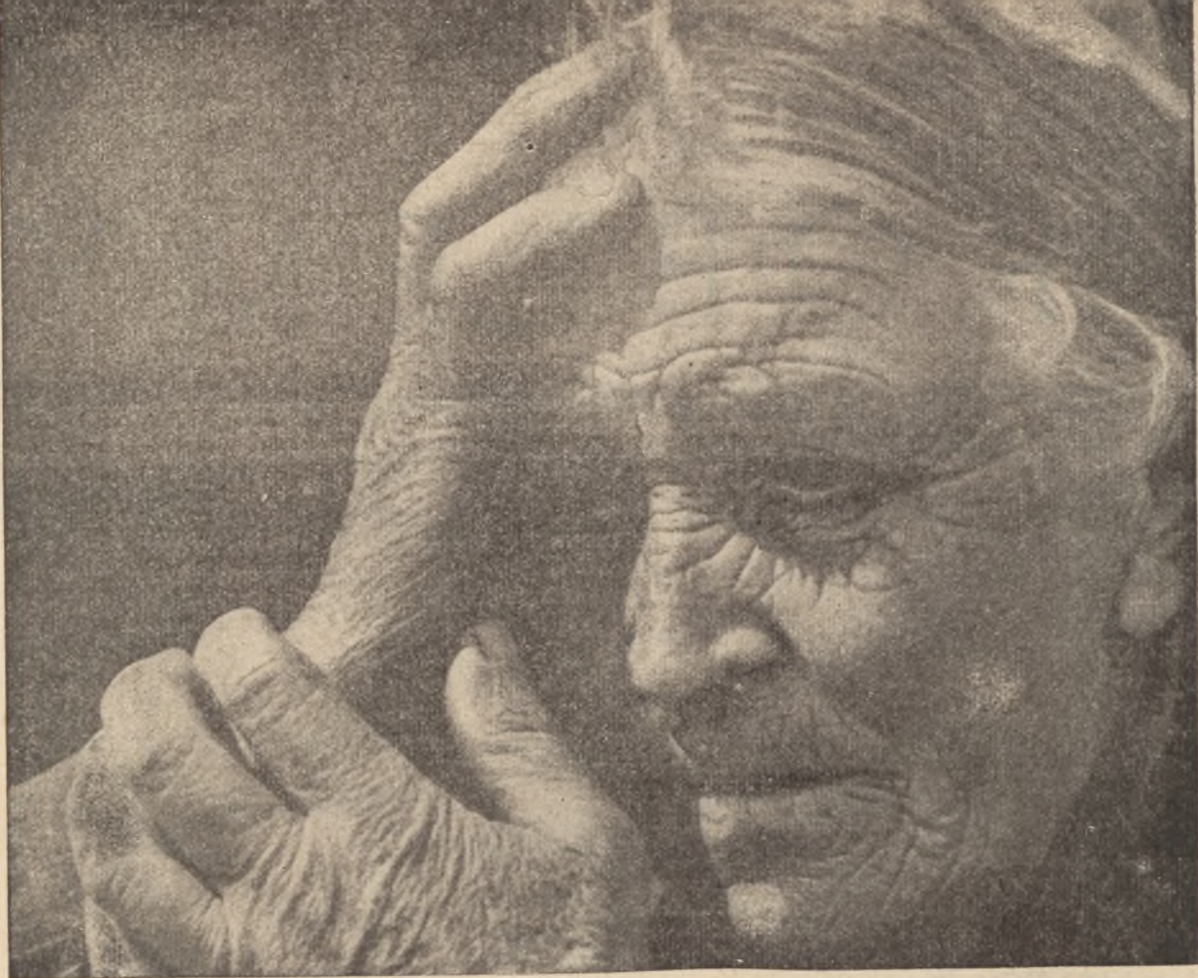
1948

PROBLEMY

Miesięcznik poświęcony zagadnieniom wiedzy i życia

Rok IV 1948 Nr 8 (29)

TREŚĆ



WALKA O PRZEDŁUŻENIE ŻYCIA

LINA SZTERN

Członek Akademii Umiejętności i Dyrektor Instytutu Fizjologii Akademii Umiejętności ZSRR. Za swoje badania nad układem krwionośno-mózgowym otrzymała nagrodę im. Stalina. W ostatnich latach wsławiła się opracowaniem nowej metody leczenia wstrząsów urazowych przy pomocy wprowadzania lekarstw do komór mózgowych.

Zbadanie zjawiska starzenia się ustroju ludzkiego nie jest zadaniem łatwym. Stwierdzono, że nawet w tych przypadkach, w których mówi się że człowiek umarł ze starości, śmierć jego następuje z reguły przedwcześnie. Śmierć ze starości, tzw. śmierć fizjologiczna, jest zjawiskiem rzadkim. Według słynnego klinicysty Notnagla, spotykamy ją w jednym przypadku na sto tysięcy zgonów. Dotychczas jednakże brak jest ścisłych kryteriów naturalnej starości, nie ustalono bowiem, jakie zmiany starcze mozna uważać w organiźmie ludzkim za przyczynę śmierci fizjologicznej. Zmiany. które stwierdza się podczas sekcji zwłok starców, są różnie oceniane przez lekarzy. Nawet stwardnienie tętnic, uchodzące powszechnie za znamienną cechę starości, nie jest objawem fizjologicznych zmian, które same przez się prowadzą do śmierci. Szereg badaczy, zwłaszcza znakomity uczony rosyjski — Miecznikow, widzą przyczynę starzenia się w zmniejszeniu ob-

Mówiąc o przedłużeniu życia, mamy na myśli zachowanie na długie lata zdolności do pracy oraz pełni czynności życiowych. Aby cel ten osiągnąć, należy zbadać przyczyny starzenia się, przede wszystkim przedwczesnej starości i śmierci. Trudniej przywrócić młodość, niż zapobiec starości, podobnie jak łatwiej jest zapobiec chorobie, niż ją leczyć.



Akademik Lina Sztern, autorka artykułu.

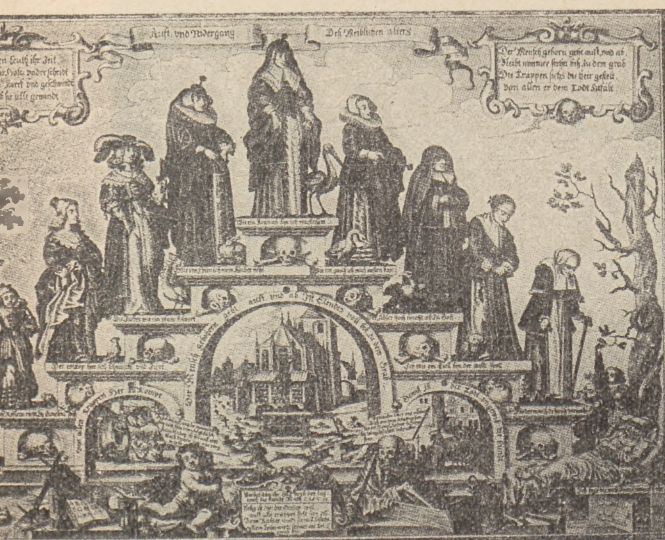
jętości i liczby komórek miąższowych, które są pochłaniane przez komórki żerne (fagocyty), a miejsce ich zastępuje rozrastająca się tkanka łączna. Jako objaw starzenia się uważano także, ciemne zabarwienie komórek serca oraz środkowego układu nerwowego. Pigmentacja taka zjawia się jakoby w wyniku czynności komórek i występuje tym silniej, im intensywniejsza była ich czynność.

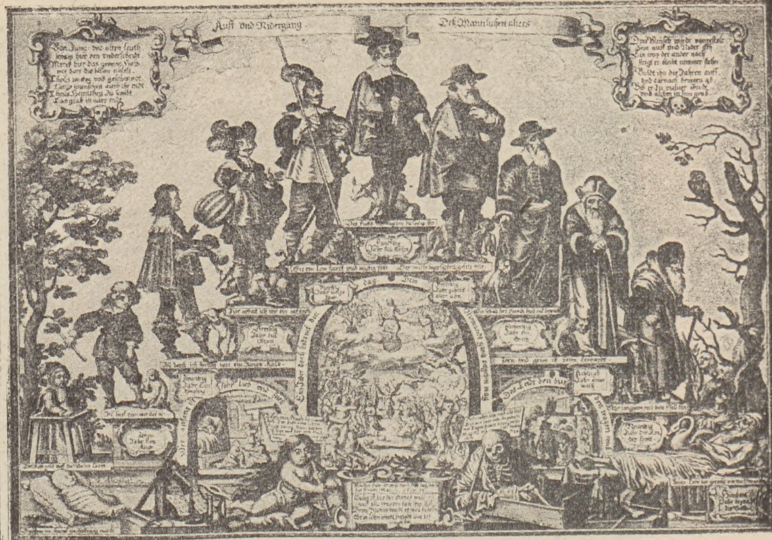
Są różne poglądy odnośnie naturalnej granicy życia oraz długości wieku młodego. Rozróżniamy największą długość życia jednostki i tak zwaną średnią długość życia człowieka w określonym czasie, kraju i środowisku. Średnia ta wraz z rozwojem cywilizacji i poprawy warunków sanitarnych stale wzrasta. Nie można podać gotowych recept, jakim sposobem dożyć 100, czy więcej lat. Nie można z całą pewnością twierdzić, że wiek, który zazwyczaj uważamy za krańcowy, jest nim istotnie. Mówi się zazwyczaj, że ludzie, którzy dożyli stu i więcej lat, są wyjątkami. W istocie rzeczy takie wyjątki potwierdzają przypuszczenie, że możliwa jest znacznie większa długość życia, niż to się dziś naogół sądzi. Jeżeli człowiek wyjątkowo osiąga 150 lat życia, to nie jest wyłączone, że przy istnieniu odpowiednich warunków, takiego wieku może dożyć wielu. W piśmiennictwie oraz prasie spotyka się wzmianki o starcach 140-letnich, przy czym niektórzy z nich są ojcami małoletnich dzieci. Największy odsetek ludzi, żyjących ponad 100 lat, spotyka się wśród mieszkańców okolic górskich.

Jaka jest przyczyna szybkiego starzenia się i przedwczesnej śmierci?

Rozpatrując to pytanie, należy podkreślić, że w morfologicznym i fizjologicznym życiu nawet tak złożonego ustroju jak człowiek, decydującą rolę odgrywa komórka, od żywotności której zależy zdolność do życia całego organizmu. Zdolność zaś komórki do życia charakteryzuje się zmiennością budowy i czynności, pobudliwości i aktywności, co stanowi istotę jej zdolności przystosowywania się do rozmaitych warunków. Zmniejszenie tych zdolności przystosowawczych, jest jedną z głównych przyczyn jej starzenia się, całkowita zaś ich utrata oznacza śmierć.

Zgodnie z ogólnymi prawami biologii, między środowiskiem a żyjącymi w nim istotami zachodzi ścisły związek i wzajemne oddziaływanie. Z tego wynika, że środowisko, w którym żyje komórka, wpływa bezpośrednio na jej życie. Z drugiej strony jednak komórka swoją żywotnością wywiera wpływ na to środowisko. Stworzyć więc najbardziej odpowiednie środowisko dla życia komórki





Alegoryczne schody życia, po których kobieta i mężczyzna wspinają się już od chwili urodzenia aż po grób. Moment początku życia i chwilę śmierci oraz przestrzeń życia ludzkiego między tymi dwoma faktami uchwycił i utrwalił w obrazie średniowieczny artysta — przyznajmy — dość niezwykle, chociaż naiwnie. Współczesny artysta miał by więcej w tej dziedzinie do powiedzenia.

— oznacza to osiągnąć warunki, w których komórka może zachować swoją zdolność do życia, młodość i przyczynić się w ten sposób do zachowania młodości całego ustroju.

Prace doświadczalne ostatnich lat, zwłaszcza nad istotami jednokomórkowymi, wykazały, że jedną z głównych przyczyn starzenia się jest nagromadzenie się w środowisku przetworów przemiany materii. Niemożność odświeżania tego środowiska czyni je z biegiem czasu niezdolnym do podtrzymania życia komórki. Wspomniane doświadczenia potwierdzają tezę Engelsa, że w samym życiu znajduje się przyczyna śmierci „Żyć — znaczy umierać". Istotnie, substancje, powstające w następstwie czynności życiowych komórek, doprowadzają do ich śmierci. Z powyższego wnioskujemy, że jeśli uwolnimy całkowicie ustrój od tych ciał, które tworzą się w następstwie jego czynności życiowych, to tym samym stworzymy warunki, umożliwiające przedłużenie młodości i życia.

Spostrzeżenia nad istotami jednokomórkowymi, znalazły potwierdzenie w doświadczeniach nad hodowlą tkanek. Posługując się częściami rozmaitych tkanek i narządów (nawet tak zróżnicowanych, jak mięsień sercowy i tkanka nerwowa), udało się przez przenoszenie ich z jednego środowiska w drugie, zachować przez dłuższy czas ich pełną wartość życiową. Tak na przykład część mięśnia sercowego z kurczęcia udało się zachować w pełnej sprawności w ciągu 30 lat, to jest o wiele dłużej. niż wynosi życie kury. Ciągłe odnawianie pożywki, w której żyje dany narząd, pozwala na przedłużenie jego zdolności do życia i to o wiele dłużej, niż wewnątrz samego ustroju. Podobnie dla przedłużenia życia i zachowania młodości człowieka najbardziej istotne jest stworzenie takiego środowiska odżywczego, w którym narządy mogłyby żyć i pracować w ciągu jak najdłuższego czasu.

W odróżnieniu od prostych ustrojów jednokomórkowych, dla których pożywka jest jednoznaczna z otaczającym je środowiskiem, u wielokomórkowych istnieje obok tego dla każdego narządu specjalna pożywka wewnętrzna. Dla wyższych istot, zwłaszcza dla człowieka, tym środowiskiem odżywczym jest krew.

Z krwi ustrój czerpie substancje potrzebne mu do życia i dlatego też od składu i właściwości krwi zależy długość życia i sprawna działalność całego organizmu.

Niemniej jednak i środowisko zewnętrzne ma duże znaczenie dla człowieka. Toteż przedłużenie średniej długości życia narodów jest związane ze zdobyczami cywilizacyjnymi, stworzeniem odpowiednich warunków życiowych oraz usunięciem czynników, które mogą przyczynić się do przedwczesnej śmierci. Do nich należy zaliczyć: epidemie, zakażenia, niedostateczne odżywianie, nieodpowiednie warunki pracy, bytu itp.

Skład wewnętrzny środowiska, jego cechy fizyko - chemiczne i biologiczne decydują o życiu i działaniu wszystkich narządów, wchodzących w skład ustroju. Szczególnie duże znaczenie ma zachowanie stałego składu i właściwości krwi przy różnych zmianach otaczającego środowiska zewnętrznego. Ta stałość składu krwi pozwala człowiekowi poruszać się po całej kuli ziemskiej: z obszarów arktycznych, przenosić się do okolic równikowych; wznosić się w przestworza, opusz-

czać się na dno morza; znosić upał i chłód itp. Wszystko to jest możliwe dzięki temu, że przy zmianach otaczającego nas środowiska, wewnętrzne środowisko — krew, praktycznie się nie zmienia. Tezę tę dokładnie wypowiedział wielki fizjolog XIX wieku Claude Bernard w swoim znanym sformułowaniu: „Stałość wewnętrznego środowiska — warunkiem swobodnego życia".

Krew, odżywiająca niemal wszystkie komórki ustroju, powinna zawierać substancje pożyteczne i być wolna od wszelkich ciał szkodliwych. Zadośćuczynienie temu warunkowi umożliwia cały szereg narządów i układów, z których jedne zapewniają krwi niezbędne substancje odżywcze (narządy trawienia, oddychania, gruczoły wydzielania wewnętrznego produkujące hormony itp.), drugie zaś, zwane narządami wydalniczymi, (skóra, nerki), — oczyszczają krew z trujących przetworów przemiany materii. Od czynności tych narządów, zależy odświeżanie wewnętrznego środowiska i stałości składu krwi.

Na podstawie doświadczeń ostatnich lat stwierdzono, że ani jedna z komórek narządów i tkanek nie wchodzi w bezpośredni kontakt z krwią. Wszystkie substancje, niezbędne do życia, komórki czerpią z obmywającej je cieczy międzykomórkowej i do niej również wydalają przetwory swej przemiany materii. Odnowa tej cieczy, będącej właściwym bezpośrednim środowiskiem odżywczym poszczególnych komórek, odbywa się nie tylko poprzez krew, ale także przez tzw. układ siateczkowo-śródbłonkowy (w skrócie U.S.Ś). Fizjologiczna czynność tego układu polega na obronie komórek danego narządu przed szkodliwymi substancjami zawartymi we krwi, a z drugiej strony na usuwaniu z cieczy międzykomórkowej, szkodliwych produktów przemiany materii, tworzących się w samych tkankach. Naruszenie czynności U.S.Ś. powoduje zaburzenie normalnych czynności organizmu i w następstwie może stać się przyczyną przedwczesnej starości. Zagadnienie przedłużenia życia i zachowania młodości sprowadza się więc do ciągłego odświeżania pożywki dla poszczególnych narządów ustroju ludzkiego.

Liczne niedomagania i choroby są spowodowane brakiem lub niedostateczną ilością niektórych hormonów czy witamin. Są to tak zwane awitaminozy oraz zaburzenia wewnątrz wydzielnicze. W takich przypadkach niezbędne jest wprowadzenie do ustroju brakujących hormonów lub witamin. Zabieg taki często bywa wystarczający dla przywrócenia zdrowia i młodości.

Prawidłowe czynności ustroju ludzkiego przedstawiają zespół o wzajemnej łączności między poszczególnymi częściami i czynnościami na wzór precyzyjnej maszyny, w której każda śrubka spełnia swoją rolę, i której nie można usunąć bez uszkodzenia całości. Główną rolę w tym precyzyjnym mechaniźmie, spełnia mózg, będący czynnikiem koordynującym i regulującym złożone czynności całego ustroju. Utrzymanie młodości mózgu — oznacza zachowanie pełnowartościowej młodości człowieka. Najlepsza sprawność całego ustroju staje się bezużyteczna, jeżeli czynności mózgu nie są pełnowartościowe. Odżywianie mózgu wymaga specjalnych warunków. Bezpośrednim środowiskiem mózgu jest płyn mózgowo-rdzeniowy, którego skład oraz własności regulują sploty naczyniaste w komorach mózgu. Badania laboratoryjne i spostrzeżenia kliniczne stwierdziły, że nawet nieznaczne zmiany składu i cech płynu mózgowo-rdzeniowego wywołują poważne zmiany w działalności mózgu.

Obecność silnie rozbudowanego układu krwionośnego, którego zadaniem jest utrzymanie prawidłowej czynności mózgu, może

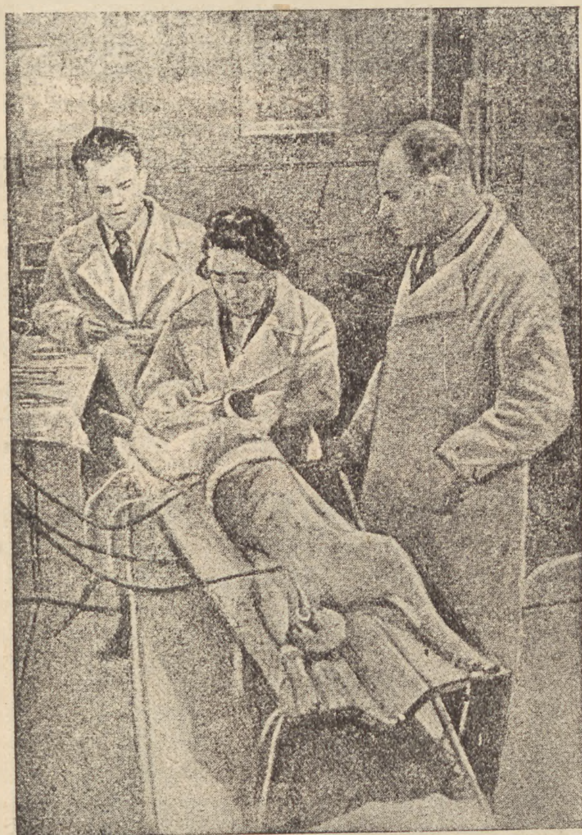


Ten krzepki staruszek w kaukaskim stroju ludowym zapewne świetnie pamięta czasy... Napoleona, gdyż liczy zaledwie... 147 lat. Jest to Aszchanger Bżonia — chłop z Abchazji (autonomiczna republika radziecka, wchodząca w skład Gruzji). Podeszły wiek nie przeszkadza mu brać udziału w występach ludowego chóru „stuletnich staruszków".

być przyczyną tego, że leki w chorobach mózgu nie są skuteczne, gdyż nie przenikają przez wymieniony układ i nie wchodzą w kontakt z tymi komórkami nerwowymi, na które powinny oddziaływać. Ostatnio dokonano pomyślnej próby zmiany składu płynu mózgowo - rdzeniowego drogą **bezpośredniego** wprowadzenia pewnych substancji przez nakłucie komór mózgowych. W zależności od rodzaju wprowadzonej substancji udaje się pobudzić, lub odwrotnie — hamować, ośrodki nerwowe i w ten sposób zmieniać stan i zachowanie się istot żywych w ogóle, a człowieka w szczególności. Podczas ostatniej wojny udało się wyleczyć ciężkie postaci wstrząsu urazowego i przywrócono rannych do stanu prawidłowego przez wprowadzenie pewnych substancji do płynu mózgowo - rdzeniowego przez nakłucie podpotyliczne. W ten sposób oddziaływano na znajdujące się w mózgu ważne dla życia ośrodki wegetatywne.

Sterująca rola mózgu we wszystkich przejawach życia i działalności człowieka jest sprawą bezsporną. Toteż dla zachowania pełnej wartości mózgu należy utrzymywać go w stanie czynnym, bo tylko taki mózg przedstawia źródło energii dla całego ustroju. Doświadczenia na psach wykazały, że w czynnym mózgu tworzą się pewne ciała zdolne wzmocnić czynności całego ustroju, zmniejszyć jego zmęczenie i podtrzymać krzepkość. Mózg należy trenować podobnie jak mięśnie. Dlatego, aby zachować młodość, człowiek powinien interesować się otaczającym go życiem i brać w nim czynny udział. W jakim stopniu czynność mózgu przyczynia się do zachowania młodości, dowodzą codzienne spostrzeżenia, wskazujące z jaką szybkością starzeje się człowiek, gdy przerwie swą zwykłą codzienną pracę.

W przyrodzie wszystko odbywa się harmonijnie i rytmicznie. Prawu temu podlega również ustrój istot żywych, którego poszczególne części są między sobą harmonijnie powiązane i przy zmianie rytmu czynności jednego narządu zmienia się odpowiednio rytm pozostałych funkcji.





Zdjęcie po lewej stronie ilustruje chwilę zabiegu operacyjnego nad psem. Mianowicie do komór mózgowych psa wprowadza się odpowiednie lekarstwo. Zdjęcie po prawej stronie ilustruje chwilę pobrania płynu mózgowo - rdzeniowego u człowieka. Oba zdjęcia ilustrują wysoki poziom chirurgii radzieckiej.

Częste zmiany rytmu zakłócają ustaloną harmonię ustroju, wywierając nań szkodliwy wpływ. Odnosi się to nawet do rytmu przyswajania pokarmów, rytmu snu itp. Weźmy jako przykład zmianę snu i czuwania w ciągu doby, badając przy tym krzywe ciepłoty ciała, przemiany materii, trawienia, kiedy człowiek czuwa w dzień a śpi w nocy. Najwyższa ciepłota ciała jak i najżywsza przemiana materii przypada na czas największej czynności ustroju. Najniższa ciepłota ciała

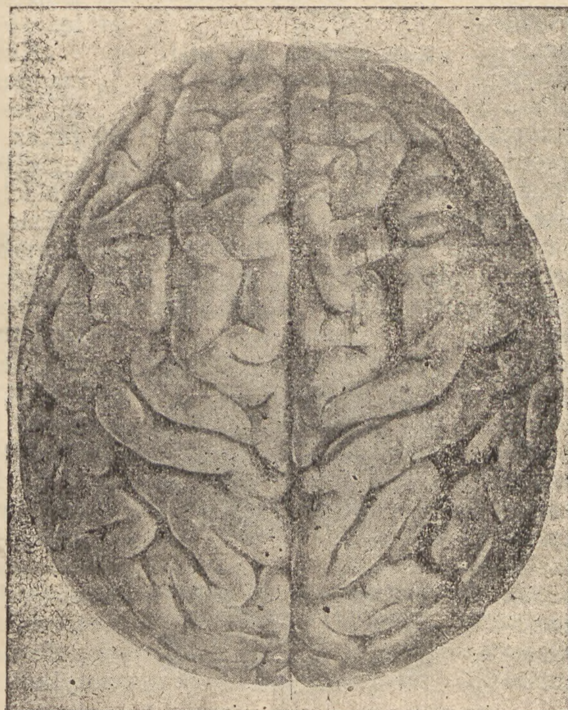
zaznacza się w momencie przebudzenia, następnie stopniowo wzrasta i osiąga najwyższą wartość o 5 — 6 wieczór. Przy zmianie rytmu snu i czuwania, jeżeli np. człowiek zaczyna spać w dzień a czuwać w nocy (dyżurne pielęgniarki, redaktorzy nocni itp.), krzywa ciepłoty początkowo zachowuje swój charakter, a potem stopniowo zmienia się. W ciągu drugiego, trzeciego tygodnia jest ona niższa w dzień niż w nocy. Przykład powyższy wykazuje, że naruszenie rytmu snu doprowadza po krótszym lub dłuższym okresie czasu do zakłócenia zgodności między poszczególnymi funkcjami, niezbędnymi dla prawidłowego stanu organizmu.

Najdoskonalszą i pełną formą wypoczynku jest sen. Jeżeli jednak śpimy zbyt długo, tym samym skracamy czas, który przeznaczamy na czynne życie. Poza tym zbyt długi sen nie tylko nie pokrzepia, lecz przeciwnie powoduje ogólne znużenie oraz osłabienie i dopiero po pewnym czasie powraca normalna zdolność do pracy.

Pożywienie zarówno ilościowo jak i jakościowo winno odpowiadać zapotrzebowaniu kalorycznemu ustroju. Dla dorosłego organizmu niepożądane jest zużywanie energii na trawienie zbędnej ilości pokarmu. Osobnik w okresie wzrostu natomiast wymaga większych ilości pokarmów, gdyż poza pokrywaniem strat. potrzebne są określone rezerwy, niezbędne dla rozwoju. We wszystkich przypadkach ważna jest nie tyle ilość pokarmu, ile zawartość w nim wszystkich tych składników, które są niezbędne dla normalnego życia i czynności ustroju. Nazbyt obfite pożywienie nie tylko nie przynosi korzyści, lecz jest szkodliwe w tym samym stopniu, co niedożywianie.

Przestrzegając zasad prawidłowego odżywiania, regularnego snu itd., wszystkie czynności ustroju zachowują swój normalny rytm i odbywają się w najbardziej sprzyjających dla danego ustroju warunkach. I choć organizm ludzki posiada dużą elastyczność, dającą mu możność przystosowania się do wszelkich zmian i warunków, niemniej jednak zbyt częste zmiany systemu i rytmu wpływają ujemnie na fizyczny i psychiczny stan człowieka. Przejawiają się one — ogólnym wyczerpaniem i przedwczesnym starzeniem się. Toteż dla utrzymania młodości jest konieczne zachowanie we wszystkim umiaru, przy czym należy przestrzegać racjonalnego i ekonomicznego wykorzystania swoich sił, hartować się odpowiednią zaprawą, unikając przemęczenia i wyczerpania. Zasady ekonomii sił nie należy jednak rozumieć — jako fizycznej i umysłowej bezczynności. Traktować ją należy, jako przygotowanie i gotowość do walki z wszelkimi szkodliwymi czynnikami, zarówno zewnętrznymi jak i wewnętrznymi.

Mózg — najczulszy instrument organizmu ludzkiego, stacja nadawcza naszej świadomości. Operacje mózgowe należą do najbardziej trudnych i skomplikowanych.



magnus magnes ipse est globus terrestris

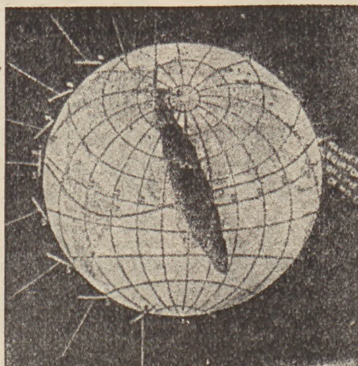
KULA ZIEMSKA NAJWIĘKSZY MAGNES

ZOFIA KALINOWSKA

Dyrektor Obserwatorium Geofizycznego w Świdrze.

„Świat się zmienia", głosi co tydzień w swym artykule dodatek naukowy do popularnego dziennika, powtarzając znane powiedzenie „panta rhei" filozofa greckiego Heraklita z I wieku przed Chrystusem.

W jeszcze większym stopniu ulegają zmianie nasze poglądy na przeróżne, zachodzące wokół nas zjawiska. Prawa przyrody są niezmienne, ludzkość natomiast w miarę rozwoju swej wiedzy te same podstawowe zjawiska ujmowała i tłumaczyła w rozmaity sposób czasami nawet wręcz odwrotny. Jako klasyczne przykłady przytoczyć możemy krańcowo różne na przestrzeni wieków poglądy na położenie i, że się tak wyrażę, „stanowisko" Ziemi we Wszechświecie, a w szczególności w układzie słonecznym oraz rewolucję w poglądzie na niezmienność pierwiastków. O ile zasadnicza zmiana poglądu w pierwszej kwestii nastąpiła już w XVI wieku, a więc dzisiejszy punkt widzenia panuje od przeszło czterystu lat i dla nas od maleńkości jest dogmatem bezsprzecznym i nie wywołującym dyskusji, o tyle sprawa promieniotwórczości i przemiany pierwiastków jest aktualna zaledwie od niedawna i pobudza wciąż do coraz nowych dociekań i wniosków. Do tej dziedziny zjawisk możemy śmiało zastosować Heraklitowe „panta rhei". Moglibyśmy przytoczyć wiele jeszcze innych przykładów zmiany poglądów na pewne zjawiska przyrodnicze, obawiam się jednak, że Czytelnik spojrzy w tym miejscu na tytuł niniejszego artykułu i zapyta, czy nie został on omyłkowo umieszczony, przechodzę więc do właściwego tematu, przy rozważaniu którego kwestia zmienności odgrywa dużą rolę.

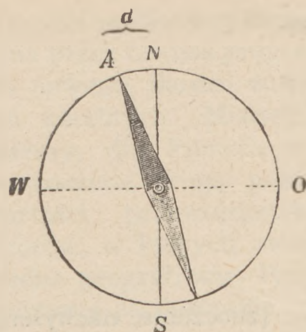


Kula ziemska jest wielkim magnesem.

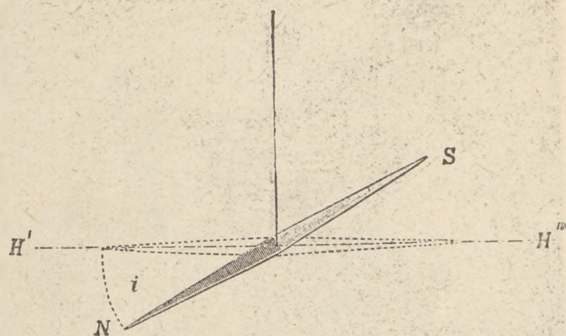
„Kula ziemska jest wielkim magnesem" — zdanie to wzięte jest z traktatu wydanego w roku 1600 przez Williama Gilberta, lekarza królowej angielskiej Elżbiety p.t.: „O magnetyźmie i o ciałach magnetycznych, a także o wielkim magnesie ziemskim". Fakt, że zdanie to umieścić możemy jako tytuł felietonu w roku 1948, a więc prawie w 350 lat po jego wypowiedzeniu, nie jest wprawdzie dowodem, że uznajemy całkowicie jego słuszność, niemniej jest potwierdzeniem, że poglądy nasze w tej dziedzinie zasadniczo są zgodne z ustalonymi dawniej. Bardziej prawidłowe będzie wyrażenie, że Ziemia zachowuje się jak wielki magnes, niemniej jest to inne tylko trochę ujęcie tego samego faktu, istnienia na Ziemi i wokół niej pola magnetycznego, które, nie tylko zgodnie z wiadomościami,



Typ pierwotnego kompasu nie był skomplikowany, a jednak żeglarze feniccy docierali aż do Bałtyku.



Igła nachyleń (rys. na prawo) oraz igła zboczeń. Litera i — wskazuje odchylenie igły magnesowej od płaszczyzny poziomej, litera d — odchylenie igły magnesowej od linii północno południowej.



na jakich opierał się Gilbert, ale i na podstawie dalszych, do dziś prowadzonych, badań doświadczalnych i rozważań teoretycznych, w większej swej części uwarunkowane jest przez rozkład sił magnetycznych wewnątrz Ziemi.

Fakt istnienia pola magnetycznego wokół Ziemi, a ściślej: wynikające z tego zjawisko odpowiedniego ustawiania się w przestrzeni swobodnie zawieszonej igły magnetycznej, znany był ludziom od bardzo dawna. W pierwszym rzędzie interesowały się nim narody żeglarskie, posługujące się w swych podróżach kompasem. Przyrząd ten należy do bardzo dawnych wynalazków i, aczkolwiek w konstrukcji jego na przestrzeni wieków zaszły bez wątpienia daleko idące zmiany, to niemniej pozostała ta sama zasada, której zawdzięczała swe praktyczne zastosowanie obok reprodukowana starożytna figurka chińska. Figurka jest osadzona na drążku pionowym i może się na nim swobodnie obracać.

W wyciągniętym ramieniu figurki mieści się magnes naturalny, skierowany na zewnątrz biegunem południowym. Dzięki temu figurka wskazywała ręką na południe, ten bowiem kierunek był widocznie bardziej dla Chińczyków interesujący niż północny.

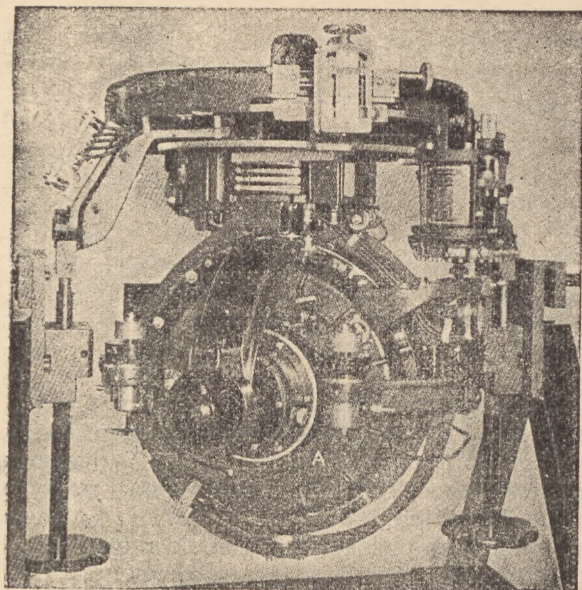


Figurka chińska, używana na dwa tysiące lat przed Chrystusem. W wyciągniętym ramieniu figurki umieszczono magnes naturalny, dzięki czemu figurka wskazywała na południe. Widocznie Chińczyków nie interesowały inne strony świata.

Przez szereg stuleci przyjmowano, że wskazany przez igłę magnetyczną kierunek jest dokładnie kierunkiem północno - południowym. W swej historycznej podróży do Ameryki Kolumb stwierdził, że wskazania igły magnetycznej są niedokładne, jeżeli chodzi o kierunek geograficzny, nadto, że kąt, jaki tworzy kierunek igły z kierunkiem północno-południowym w różnych miejscach na Ziemi jest różny. Ustalając tym stwierdzeniem pojęcie zboczenia magnetycznego, dokonał Kolumb bez wątpienia poważnego odkrycia naukowego z dziedziny magnetyzmu ziemskiego, niemniej przeszedł on do historii wyłącznie prawie jako pionier w poszukiwaniu nowych dróg morskich i nowych lądów; jego sława magnetologa pozostaje w głębokim cieniu sławy wielkiego podróżnika i odkrywcy.

W trzy ćwierci wieku później, w r. 1576, Anglik Robert Norman stwierdził, że magnes obdarzony swobodą ruchu w płaszczyźnie południka magnetycznego (tym mianem nazywamy płaszczyznę pionową, w której ustawia się swobodnie zawieszony magnes), pochyla się pod pewnym kątem względem poziomu. Kąt ten nazwano nachyleniem i przy dalszych badaniach stwierdzono, że jego wartość jest różna dla różnych miejscowości na Ziemi, zmieniając się od 0° do 90°, przy czym najmniejszą wartość ok. 0° osiąga w okolicach równikowych, największą ok. 90° w okolicach podbiegunowych. Na podstawie tego spostrzeżenia żywiono przez czas pewien nadzieję, że pomiary nachylenia zastąpić będą mogły znacznie bardziej żmudne wyznaczanie szerokości geograficznej, niemniej dalsze badania wykazały, że stosunek wzajemny tych dwu wielkości, nie daje się ująć w prosty wzór matematyczny.

Począwszy od XVIII wieku czynione były próby wykreślania map magnetycznych pewnych obszarów Ziemi, tj. map, na których podane byłyby wartości zboczenia i nachylenia dla poszczególnych miejscowości. Jeżeli chodzi o mapę zboczeń, to jej znaczenie praktyczne jest ogromne, gdyż przy jej pomocy można korygować wskazania busoli. Jak się jednak okazało do wykreślenia takiej mapy trzeba posiadać nie tylko dane dla bardzo wielu miejscowości, ale i szereg innych wskazań, o czym poniżej. W grę wchodzi znów Heraklitowe „panta rhei". Sprawę zbadania



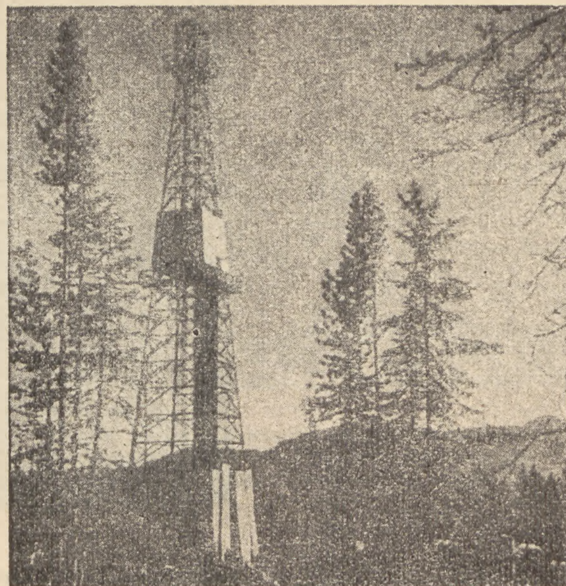
Nowoczesny żyrokompas.

i przedstawienia rozkładu pola magnetycznego na powierzchni Ziemi skomplikowało stwierdzenie faktu, że wartości elementów tego pola, a więc znanego wówczas zboczenia i nachylenia zmieniają się w danym miejscu wraz z czasem. Stwierdzono to dla miejscowości, w których pomiary były dokonane kilkakrotnie. Mamy więc tu do czynienia z wielkościami jakby dwojako zmiennymi, w czasie i w przestrzeni. Wielkości te w danym momencie mają zasadniczo różne wartości dla różnych miejscowości na Ziemi, wykazując w tym pewną zależność od współrzędnych geograficznych, w tym samym zaś miejscu wykazują zmienność wraz z czasem. Koniecznością stało się więc opracowanie pewnej teorii matematycznej zjawiska, która by uwzględniała te zmiany i pozwalała je przewidzieć. Teorię taką ogłosił w r. 1838 Karol Fryderyk Gauss, wielki uczony, niezmiernie zasłużony w dziedzinie badań nad magnetyzmem ziemskim. Gauss pierwszy ustalił niezwykle ważne pojęcie natężenia pola magnetycznego ziemskiego i podał sposób jego mierzenia; skonstruował nadto potrzebny do tego przyrząd. Można powiedzieć, że dopiero od czasów Gaussa pojęcie pola magnetycznego ziemskiego stało się w pełni realne, uprzednio znaliśmy tylko kierunek sił działających — Gauss dał nam możność wyznaczania wartości tych sił. Metoda Gaussa wyznaczania składowej poziomej natężenia pola magnetycznego ziemskiego jest do dziś dnia stosowana. Gauss założył też w r. 1832 w Getyndze pierwsze obserwatorium magnetyczne tj. placówkę naukowo - badawczą, gdzie stale i systematycznie są wyznaczane i notowane wartości wszystkich elementów pola magnetycznego ziemskiego (zboczenie, nachylenie, natężenie lub jego składowa). W ten sposób wprowadzone obserwacje pozwalają wyciągnąć pewne wnioski co do charakteru i przebiegu zmian wartości tych elementów w danym miejscu.

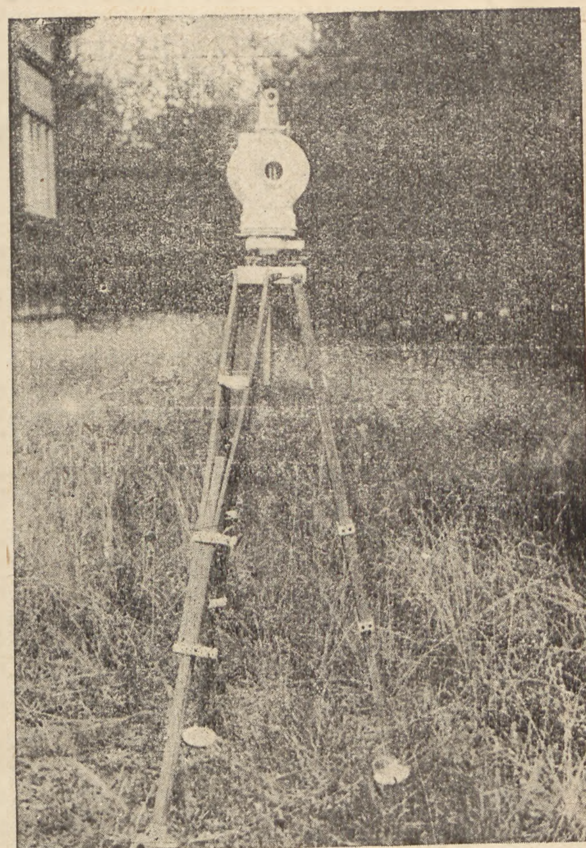
Udoskonalenie metod obserwacji, skonstruowanie przyrządów samorejestrujących przebieg zmian, założenie szeregu obserwatoriów w różnych krajach, to wszystko na przebiegu lat przeszło stu od czasu podjęcia badań przez Gaussa, pozwoliło badaczom zjawiska magnetyzmu ziemskiego na wyjaśnienie wielu, wiążących się z tym zjawiskiem zagadnień. Nie możemy jednak powiedzieć, że wszystko zostało już zupełnie wyjaśnione. „Ziemia zachowuje się jak wielki magnes", powtarzamy w nieco zmienionej formie zdanie Gilberta, choć wiemy, że jego przedstawienie wewnętrznego układu sił magnetycznych było bardzo naiwne i uproszczone, sami jednak nie możemy dać obrazu bardziej szczegółowego i rzeczywistego. Tak samo nie możemy powiedzieć nic ostatecznie pewnego na temat powstania stanu magnetycznego wnętrza Ziemi. Hipoteza, że pole magnetyczne ziemskie powstanie swoje zawdzięcza ruchowi obrotowemu Ziemi wydaje się dziś najbardziej prawdopodobna, niemniej doświadczalnie nie została potwierdzona i nadal takie potwierdzenie jest problematyczne, dzięki niemożności eksperymentowania w laboratoriach z ciałami, których warunki fizyczne (rozmiary, masa, prędkość obrotu) byłyby tego rzędu, co dla globu ziemskiego. Pewne wskazania w tym względzie otrzymane zostały na drodze badań astrofizycznych. Stwierdzono mianowicie, że stosunek momentu magnetycznego do momentu pędu dla trzech ciał wirujących, a mianowicie Słońca, Ziemi i gwiazdy 78 Virginis wyraża się liczbami tego samego rzędu wielkości ($1,11.10^{-15}$ dla Słońca, $0,79.10^{-15}$ dla Ziemi, $0,81.10^{-15}$ dla gwiazdy 78 Virginis), co przemawia na rzecz tezy o proporcjonalności tych dwu wielkości. Czy dalsze obliczenia tego stosunku dla innych ciał astralnych potwierdzą tę tezę, czas dopiero wykaże. W każdym razie wyznaczenie jednoczesne tych dwu wielkości dla mas wirujących, odległych od nas o astronomiczną cyfrę kilometrów nie należy do rzeczy łatwych.

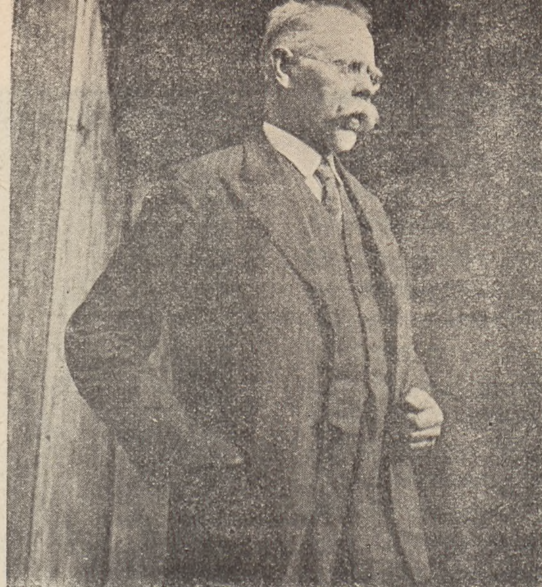
Teoria matematyczna pola ziemskiego podana przez Gaussa przyczyniła się do ustalenia nowego, bardzo ważnego pojęcia zakłóceń lokalnych. Mianem tym oznacza się te obszary, dla których wartości elementów, wyznaczone drogą pomiaru różnią się od wartości przewidzianych teoretycznie ze wzorów, w których uwzględnione są współrzędne geograficzne. Przyjmując te wartości obliczone za normalne, odbiegające od nich wartości otrzymane z pomiaru nazywamy anomalnymi, cały zaś obszar — anomalią. Istnienie obszarów zakłóconych wiąże się z ich budową geologiczną i wyznaczenie ich ma wielkie znaczenie praktyczne. Skonstruowanie precyzyjnego, a jednocześnie niezwykle praktycznie pomyślanego przyrządu tzw. wagi magnetycznej Schmidta, stanowi moment niezwykle ważny nie tylko dla badań magnetycznych, ale i dla górnictwa. Zdjęcia terenowe i przekroje jakie możemy otrzymać przy pomocy tych łatwych do przewozu, ustawienia i manipulacji przyrządów, co raz bardziej zastępują obecnie uciążliwe i bardzo kosztowne wiercenia próbne.

Wobec ogromu zniszczeń, jakich świat cały doznał na skutek wojny, jest całkiem zrozumiałe, że na plan pierwszy wysuwane są dziś zagadnienia odbudowy i samowystarczalności gospodarczej. Wielką rolę odgrywają tu poszukiwania geologiczne, przy których rzecz oczywista staramy się stosować metody najbardziej ekonomiczne. Do tych należą w pierwszym rzędzie metody geofizyczne — poszukiwanie i badanie anomalii grawimetrycznych i magnetycznych. Przy badaniu anomalii magnetycznych najwięcej wskazań natury praktycznej dają nam obserwacje składowej pionowej natężenia, dokonywane przy pomocy wyżej wspomnianej wagi Schmidta. Nic więc dziwnego, że obecnie ten pomiar magnetyczny cieszy się największą popularnością. Nie zapominajmy jednak o praktycznym znaczeniu map zboczenia magnetycznego i o tym, że dla zbadania całego zagadnienia magnetyzmu ziemskiego, które jest doniosłym zagadnieniem naukowym, konieczna jest znajomość wszystkich elementów. Magnetyzm ziemski jest dziedziną zjawisk, u nas zwłaszcza, mało popularną i zbadaną, tym bardziej daje duże widoki osiągnięcia nowych i ciekawych wyników, zarówno natury czysto naukowej jak i praktycznej.



Wieża wiertnicza — niżej waga Schmidta. Prosty ten przyrząd umożliwia wykrywanie bogactw mineralnych bez uciążliwych wierceń.





Twórca Obserwatorium Geofizycznego w Świdrze, znakomity uczony, prof. Stanisław Kalinowski, zmarły w 1946 roku.

TAJEMNICE OBSERWATORIUM GEOFIZYCZNEGO

Obserwatorium bez teleskopów. — Domy do budowy których nie można było używać gwoździ żelaznych. — Piece bez rusztów i drzwiczek — Samopiszące aparaty, funkcjonujące bez przerwy od 1921 r.

JÓZEF HURWIC

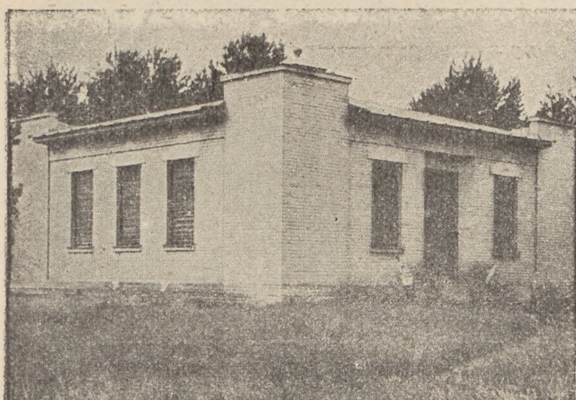
Inżynier, b. współpracownik prof. Stanisława Kalinowskiego.

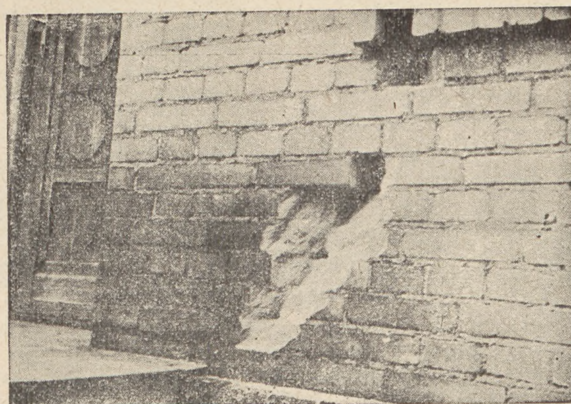
Pod Warszawą, w odległości 24 km od miasta, znajduje się ładna miejscowość letniskowa — Świder. Mało kto z Warszawiaków, spędzających tu swój urlop, spłukujących pył stołeczny w wodzie rzeczki Świder i wygrzewających się na tamtejszej rozległej plaży, podejrzewa, iż w kilku niezbyt wielkich, lecz estetycznych domkach, tonących w zieleni sosen, mieści się obserwatorium.

Bo też cóż to za obserwatorium? Nie ma tu żadnych teleskopów. Pracownicy jego mało interesują się niebem. Ich bardziej interesuje Ziemia, po której stąpamy. I nic dziwnego. Nazywa się bowiem to obserwatorium geofizycznym. Przedmiotem jego badań jest geofizyka, t.j. fizyka Ziemi.

Obserwatorium w Świdrze zajmuje się przede wszystkim badaniem magnetyzmu ziemskiego. Jak wiemy z poprzedniego artykułu, Ziemia zachowuje się niby wielki magnes. Wokół Ziemi istnieje pole magnetyczne, charakteryzujące się w każdym miejscu wartościami trzech elementów: zboczenia, nachylenia oraz natężenia lub jego składowej. Wartość tych elementów na obszarze naszego kraju bada obserwatorium w Świdrze, jedyne w Polsce Obserwatorium Geofizyczne.

Zanim przejdziemy do opisu Obserwatorium, kilka słów poświęcimy historii tej niezmiernie ciekawej placówki badawczej. Powstanie swe i istnienie zawdzięcza ona, śmiało można powiedzieć, jednej osobie — profesorowi Stanisławowi Kalinowskiemu, zmarłemu w 1946 r. Nazwisko to znają zapewne wszyscy Czytelnicy. On to jako nauczyciel i prelegent, jako autor znanych podręczni-





Pawilon samorejestrujących przyrządów magnetycznych. Na prawej ścianie po obu stronach drzwi widać dwie symetryczne wyrwy w murze. Takie same wyrwy widzimy na lewej ścianie pod środkowym oknem. Obok — na zdjęciu — wyrwa w murze. Sprawcą tych szkód nie był pocisk armatni, tylko piorun, który trafił w budynek w dn. 14 maja rb.

ków szkolnych fizyki*), jako profesor Wolnej Wszechnicy Polskiej, czy jako profesor Politechniki Warszawskiej, nie jednemu z nas ukazywał piękno fizyki.

Gdy w 1905 r. Instytut Carnegiego w Waszyngtonie zapoczątkował badania magnetyzmu ziemskiego i Polsce groziło, że tereny jej, z braku odpowiedniej polskiej placówki, badać będą Amerykanie tak, jak badali dzikie okolice kuli ziemskiej, w obronie polskiego honoru naukowego wystąpił Kalinowski. Jego patriotyzm, w najszlachetniejszym tego słowa znaczeniu, zrodził myśl założenia obserwatorium magnetycznego.

W 1911 r. Kalinowski wydał w tej sprawie ...odezwę do społeczeństwa polskiego, nawołującą do składania ofiar na budowę obserwatorium. I wbrew przewidywaniom osób „trzeźwych", ofiary zaczęły napływać. Społeczeństwo polskie wykazało więcej patriotyzmu i zrozumienia dla nauki, niż można było sądzić z pozorów. Wystarczyło, by znalazł się człowiek, który rzucił konkretne hasło i podjął się roli organizatora, a spotkał się z poparciem. Dzięki hojnym ofiarom szeregu osób i niezmordowanej energii Kalinowskiego, już na początku 1914 r. rozpoczęto budowę obserwatorium, które wkrótce rozpoczęło swą działalność. Czyż nie była to wówczas, pod zaborami, piękna ilustracja do słów naszego późniejszego Hymnu Państwowego „Jeszcze Polska nie zginęła..."?

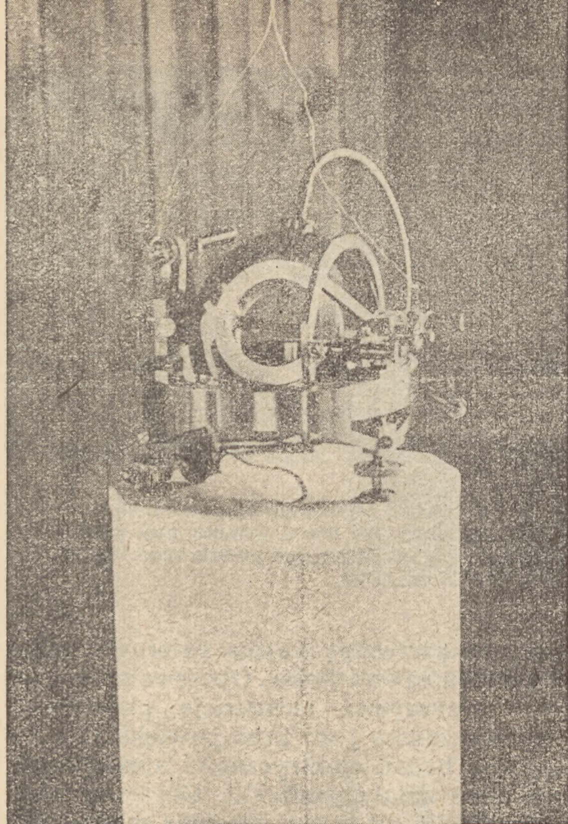
*) Ostatnie wydania tych podręczników profesor Kalinowski wraz z córką, również fizyczką, Ewą Kalinowską - Widomską, przerobił i dostosował do nowych programów szkolnych.

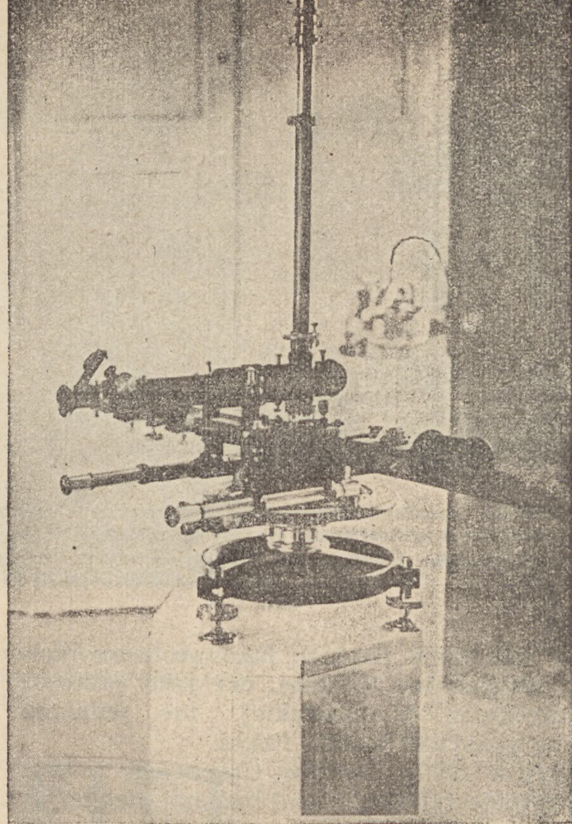
Gdy po pierwszej wojnie światowej odrodziło się Państwo Polskie, Obserwatorium zaczęło otrzymywać subwencje państwowe. Z czasem zakres jego prac powiększył się o dziedzinę badań elektryczności atmosferycznej i inne działy geofizyki. Obserwatorium przekształciło się w ten sposób z magnetycznego w geofizyczne.

Do największych zasług Obserwatorium należy sporządzenie t. zw. „Zdjęcia magnetycznego Polski". Jest to wynik wieloletnich



Mgr Ewa Kalinowska - Widomska wykonuje pomiar polowy pod specjalnym parasolem, chociaż deszcz nie pada i jest w tym czasie piękna, słoneczna pogoda.





Zdjęcie z lewej — to induktor ziemski, mierzący nachylenia magnetyczne, natomiast zdjęcie z prawej strony — to magnetometr ustawiony do pomiaru odchylenia. Oba przyrządy różnią się widocznie między sobą, gdyż służą do różnych celów naukowych.

żmudnych pomiarów magnetycznych na terenie całego kraju (w 375 punktach) i nieprzerwanych obserwacji zmian elementów magnetyzmu ziemskiego w Obserwatorium. Tereny naszego kraju przestały być białą plamą na mapach magnetycznych Europy.

Obserwatorium w Świdrze zostało przez najwybitniejszych specjalistów zagranicznych zaliczone do najlepszych instytucji tego rodzaju.

Wśród dokumentów przechowywanych w archiwum obserwatoryjnym możemy znaleźć odpowiedzi nadesłane przez 11 uczonych polskich i 14 uczonych zagranicznych na ankietę w sprawie działalności Obserwatorium, rozpisaną w r. 1934 przez Komitet Muzeum Przemysłu i Rolnictwa. Przeczytajmy dla przykładu francuskie pismo odręczne, podpisane przez jednego z największych geofizyków świata Karola Mauraina, profesora Sorbony, członka Paryskiej Akademii Umiejętności, dziekana Faculté des Sciences, Dyrektora Instytutu Fizyki Ziemi, b. sekretarza Wydziału Magnetyzmu Ziemskiego i Elektryczności Ziemskiej Międzynarodowej Unii Geodezyjno-Geofizycznej.

UNIVERSITÉ DE PARIS

FACULTÉ DES SCIENCES

INSTITUT DE PHYSIQUE DU GLOBE

191, Rue Saint-Jacques (V^e)

TÉL.: ODÉON 77-10

Paris le 2 Juillet 1936

Messieurs,

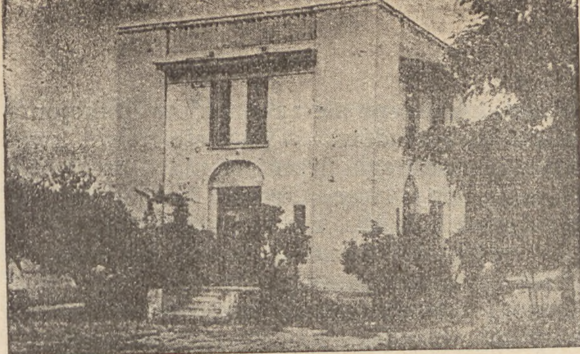
J'ai grand plaisir à rendre hommage à l'Oeuvre importante de l'Observatoire magnétique de Świder et à la réalisation du levé magnétique de la Pologne, qui était de première utilité pour la connaissance du magnétisme terrestre en Europe, et qui a été menée à bien par les soins de M. le Professeur Kalinowski.

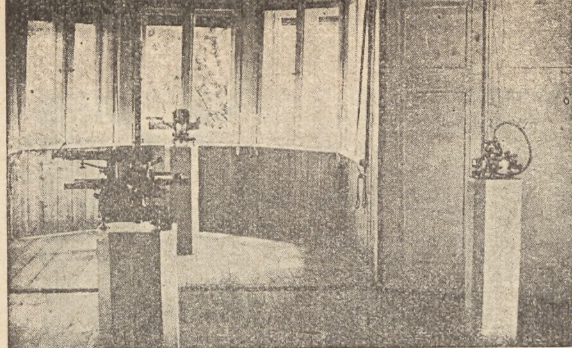
Il est actuellement nécessaire, pour la continuation du progrès des connaissances magnétiques, que chaque pays important fasse l'effort d'un observatoire central permanent, et d'un réseau magnétique qui, étant donnée la variation séculaire, doit être revu de temps en temps.

Veuillez agréer, Messieurs, l'assurance de mes sentiments les plus distingués et dévoués

Ch. Maurain

Oryginał listu z Paryskiej Sorbony z wyrazami uznania dla Obserwatorium Geofizycznego w Świdrze.





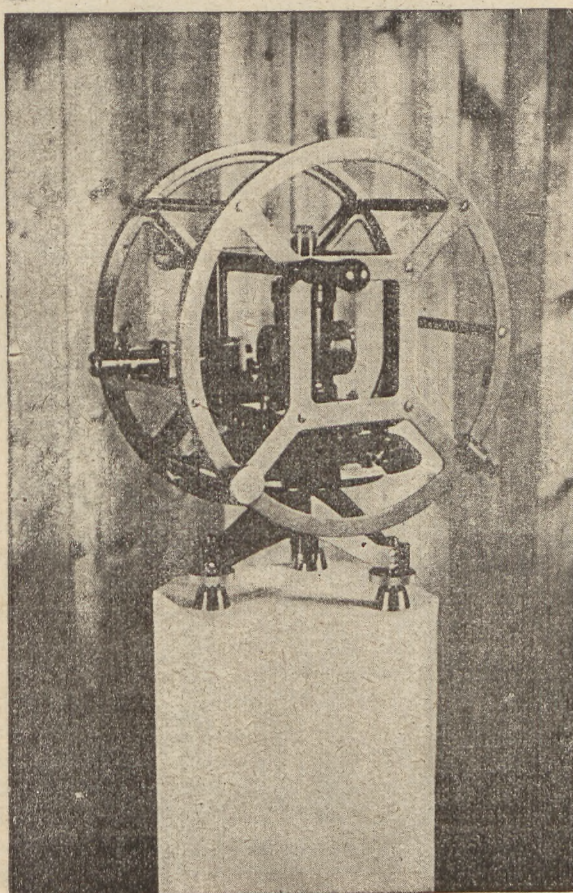
Budynek administracyjny obserwatorium nie wygląda na zewnątrz okazale, podobnie, jak i wnętrze innego budynku, w którym na wysmukłych słupach z wapienia kieleckiego stoją precyzyjne przyrządy pomiarowe. Ale praca, jaka się odbywa w tych warunkach — daje efekty, które budzą podziw zagranicy.

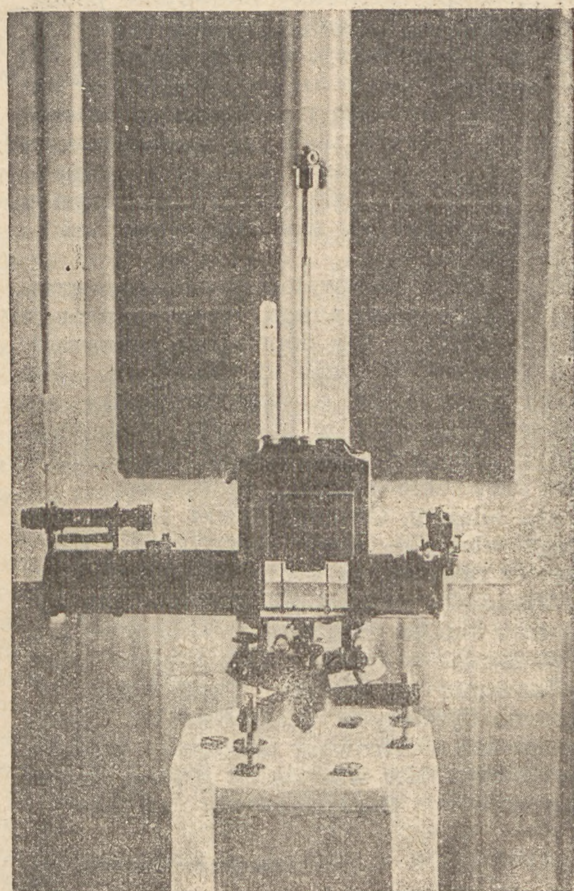
„Sprawia mi wielką przyjemność — pisał prof. Maurain — złożenie wyrazów uznania dla doniosłego dzieła Obserwatorium Magnetycznego w Świdrze i realizacji zdjęcia magnetycznego Polski, które posiada pierwszorzędne znaczenie dla znajomości magnetyzmu ziemskiego w Europie i doprowadzone zostało do pomyślnego końca staraniami p. prof. Kalinowskiego".

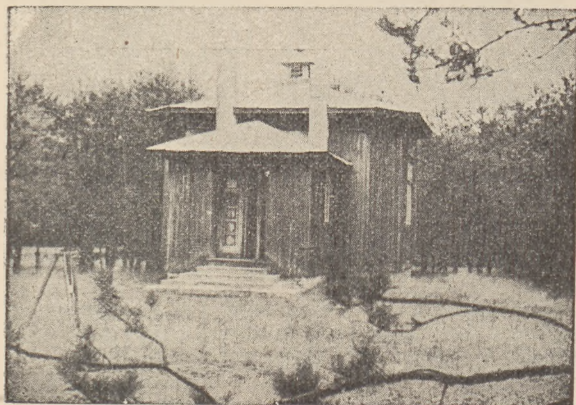
„Dla postępu nauki o zjawiskach magnetycznych jest rzeczą istotnie niezbędną, by każde większe państwo dokonało wysiłku w kierunku utrzymania stałego centralnego obserwatorium i sieci magnetycznej, która winna ulegać kontroli od czasu do czasu przy uwzględnianiu danych o zmianach wiekowych".

Można by tu zacytować podobne wypowiedzi jeszcze innych autorytetów międzynarodowych w dziedzinie geofizyki. Porzućmy jednak dokumenty, znajdujące się w budynku administracyjnym, przespacerujmy się lepiej po terenie Obserwatorium i zajrzyjmy do pawilonów, znajdujących się w sąsiedztwie.

Magnetometr Smitha (zdjęcie z lewej) do pomiarów składowej poziomej natężenia pola magnetycznego ziemskiego metodą elektryczną — oraz magnetometr firmy „Cambridge" Stientific Instrument Co" — ustawiony do pomiaru zboczenia magnetycznego (zdjęcie z prawej).







Pawilon do pomiarów bezwzględnych. W budynku tym otrzymuje się wyniki, na podstawie których kontroluje się i prostuje dane z pomiarów polowych na terenie całej Polski.

Kierujemy się do drewnianego pawilonu pomiarów bezwzględnych. Dziwny to budynek. Do budowy jego nie można było używać zwykłych żelaznych gwoździ, gdyż oddziaływałyby na czułe i kapryśne przyrządy do pomiarów magnetycznych. Żelazo — wierny sprzymierzeniec człowieka, jest tu w Obserwatorium uważane za najgroźniejszego wroga. Do budowy pawilonu używano specjalnych mosiężnych gwoździ i śrub. Klamki, klucze, okucia drzwi i okien — wszystko to jest mosiężne. Materiały budowlane poddano uciążliwym badaniom w celu stwierdzenia, czy nie zawierają domieszek żelaza lub ciał magnetycznie pokrewnych. Piece w budynku nie posiadają rusztów ani drzwiczek żelaznych. Otwór pieca po każdorazowym napaleniu zamurowuje się, a przed napaleniem odbija się cegłę. Nie ma w budynku żadnych przewodów wodociągowych, ani elektrycznych.

Pracownicy Obserwatorium są bardzo czujni i wszędzie węszą wroga. To też nie uda Ci się, Czytelniku, bez dopełnienia odpowiednich formalności wejść do pawilonu. Nie chodzi, rzecz jasna, o jakąś przepustkę, ale musisz pozostawić w budynku administracyjnym wszystkie przedmioty żelazne, które masz przy sobie: klucze, scyzoryk itp.

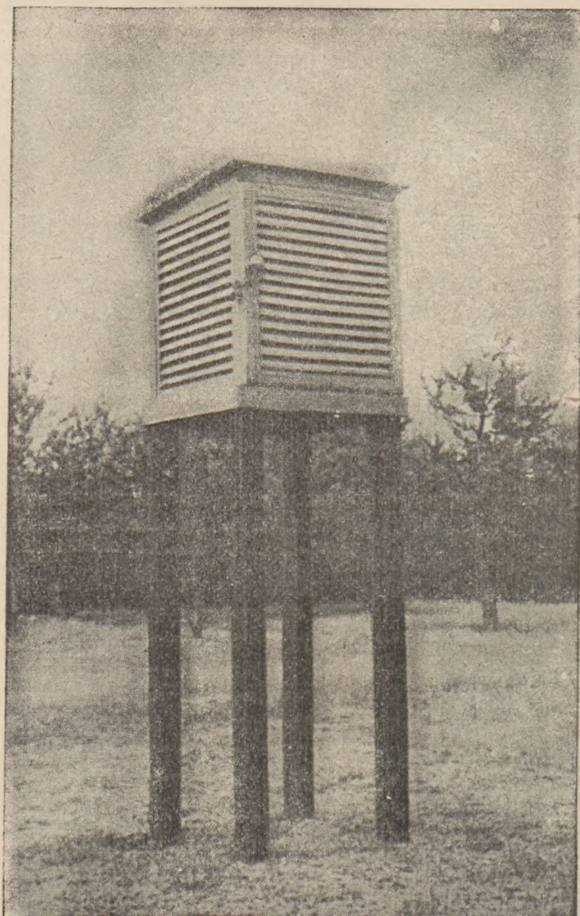
Poza żelazem, Obserwatorium ma jeszcze innego wroga — prąd elektryczny, który przecież również wytwarza pole magnetyczne. Niedaleko od terenu Obserwatorium biegną tory kolejki dojazdowej Jabłonna—Karczew. Istniał w swoim czasie projekt zelektryfikowania tej kolejki. Perspektywa zastąpienia dymiących „samowarków" przez nowoczesne elektrowozy ucieszyła mieszkańców Świdra. Nie wszystkich jednak. Wśród pracowników Obserwatorium zapanowała panika. Obawiano się zaburzeń w funkcjonowaniu przyrządów. Wysunięto nawet kwestię ewentualnego przeniesienia Obserwatorium na inny teren. Obeszło się jednak bez tego, gdyż kolejki... nie zelektryfikowano.

W odległości niewiele ponad kilometr od Obserwatorium, przebiegają tory kolei elektrycznej. Szczęśliwie nie wpływa ona jednak w sposób szkodliwy na prace pomiarowe.

Nie przyjechaliśmy do Świdra w celu oglądania torów kolejowych, lecz dla zwiedzenia Obserwatorium. Toteż przyjrzyjmy się uważnie wnętrzu pawilonu. Na wysmukłych słupach z wapienia kieleckiego stoją precyzyjne przyrządy pomiarowe z magnesami zawieszonymi na cienkich włóknach kwarcowych. W celu zabezpieczenia przed wstrząsami, słupy te sięgają na głębokość dwóch metrów pod podłogę. Każdy słup zakończony jest u góry płytą z marmuru kararyjskiego.

Stojące tu przyrządy noszą groźne dla laika nazwy: magnetometry różnych systemów, induktory ziemskie itp. Pozwalają one wyznaczać elementy magnetyzmu ziemskiego. Na podstawie wskazań tych przyrządów kontroluje się i prostuje wyniki pomiarów polowych na terenie całej Polski.

Przechodzimy do pawilonu aparatów sa-



Stacja meteorologiczna.

mopiszących. Rzucają się nam w oczy wyrwy w murze. Czyżby to były ślady minionej wojny? Wiemy przecież, że wojna szczęśliwie oszczędziła Obserwatorium. Ze zdumieniem dowiadujemy się, iż blizny na ścianach pochodzą od pioruna, który 14 maja trafił w budynek. Był to wypadek dość dziwaczny. Obok bowiem znajdują się wysokie drzewa oraz budynki znacznie wyższe od uszkodzonego, przy czym dwa z nich zaopatrzone są w piorunochrony. Złośliwy piorun wolał jednak wybrać warunki mniej sprzyjające. Jak wynika z pozostawionych przezeń śladów,



Dyrektor Obserwatorium przy pracy.

trafił on prawdopodobnie w wentylator na szczycie budynku i rozlał się po całym dachu, szukając ujścia do ziemi. Spłynął następnie wzdłuż przewodów metalowych w oknach, wyrywając pod oknami kawały muru w ścianach, oraz ześliznął się po korze jednej z pobliskich sosen. Wrogo wobec badań geofizycznych „usposobiony" piorun uszanował jednak kosztowne przyrządy w budynku, które zupełnie nie ucierpiały.

Pawilon posiada podwójne ściany, oddzielone od siebie korytarzem dwumetrowej szerokości, biegnącym wokół budynku. Wewnętrzne ściany są drewniane. Warstwa powietrza między podwójnymi ścianami stanowi izolator cieplny, chroniący czułe przyrządy przed zmianami temperatury. Są to przyrządy notujące zmiany elementów magnetyzmu ziemskiego na taśmie fotograficznej. Ściany wewnątrz budynku pomalowane są więc na czerwono w celu zapobieżenia działaniu rozproszonego światła na papier fotograficzny.

Wartości elementów magnetyzmu ziemskiego ulegają ciągłym zmianom: dziennym, rocznym, wiekowym. Toteż ogromną doniosłość posiada **nieprzerwane** rejestrowanie tych zmian. Samopiszące wariometry w Świdrze, funkcjonując w dzień i w nocy, nie przerywały swojej pracy nawet w okresie wojny i okupacji, kiedy potrzebną dla nich naftę trzeba było kupować za pieniądze, uzyskane ze sprzedaży rzeczy pracowników Obserwatorium. Gwoli ścisłości należy zaznaczyć, że w okresie od roku 1921 do dnia dzisiejszego była pewna przerwa w pracy aparatów. „Odpoczywały" mianowicie kilka dni podczas okupacji, gdy zabrakło papieru fotograficznego.

Trzeci pawilon służy do pomiarów elektryczności atmosferycznej. Połączone z antenami tzw. elektrometry Benndorfa samoczynnie rejestrują potencjał elektryczny w atmosferze. W najbliższym czasie zostanie przy Obserwatorium uruchomiona mała stacja meteorologiczna.

Działalność Obserwatorium, poza wielką doniosłością naukową, posiada też ogromne znaczenie praktyczne. Dokładna mapa magnetyczna terenu jest niezbędna dla lotnika, geodety i górnika. Anomalie magnetyczne pozwalają wnioskować o występowaniu złóż rudy żelaza, czy ropy naftowej. Wskażemy dla przykładu, iż większość rud żelaznych w Szwecji została wykryta właśnie dzięki badaniom magnetyzmu ziemskiego. Systematyczne badania geofizyczne, towarzysząc poszukiwaniom bogactw naturalnych w Związku Radzieckim, przyczyniły się do wykrycia wielu nowych pokładów.

Po śmierci prof. Kalinowskiego kierownictwo Obserwatorium objęła córka jego założyciela, Zofia Kalinowska, która przez wiele lat współpracowała z ojcem. Druga córka, mgr. Ewa Kalinowska - Widomska prowadzi dział pomiarów polowych. Nie można wreszcie pominąć p. Wandy Drège, starszej asystentki Obserwatorium, która w 1909 r. rozpoczęła pracę pod kierunkiem Kalinowskiego i przez 36 lat, tj. dłużej niż istnieje Obserwatorium bez przerwy bierze udział w badaniach magnetyzmu ziemskiego na obszarze Polski.



Mieszkańcy jaskiń w okresie lodowym.
Obraz W. Kranza wlg. szkicu prof. Klaatscha.

RODOWÓD CZŁOWIEKA MĄDREGO

W proporcji do milionów lat swego rozwoju, człowiek współczesny odpowiada.... siedmiogodzinnemu noworodkowi!

ZBIGNIEW ŻÓŁTOWSKI

W poprzednim artykule („Problemy", Nr 6—7, str. 390 rok 1947) staraliśmy się wykazać wielką starożytność człowieka, oraz ścisłe związanie jego struktury fizycznej z najwyższymi konarami organicznego świata. Przekonaliśmy się, że ubóstwo wykopalisk kostnych nie pozwala na pełne i umotywowane rekonstruowanie „rodowodu". Z drugiej strony, podkreślaliśmy już charakter pewnych znalezisk (Eoanthropus, Człowiek z Kaniery) potwierdzających hipotezę, nawiasem dodajmy, zgodną z prawami rządzącymi organicznym światem, według której człowiek zrodzony w środkowym trzeciorzędzie, rozwijał się niezależnie od pokrewnych mu form zwierzęcych, osiągając dopiero w młodszym paleolicie (a więc „zaledwie" 50 tys. lat temu!) pełnię swojego człowieczeństwa.

POŚREDNIE DOWODY EGZYSTENCJI CZŁOWIEKA.

Cały szereg zwierząt kopalnych znamy nie tyle ze zmineralizowanych szczątków, ile z odcisków, jakie ciała ich pozostawiły na plastycznych skałach. Podobnie wiele wymarłych rzędów botanicznych opisano dzięki temu tylko, że pnie, liście, nasiona czy kwiaty pozostawiły odbitki — negatywy, tłoczone w łupkach, względnie w gorącej, plastycznej lawie. Dla przykładu posłużyć może rycina nr 6. Przedstawia ona tak zwanego „Archeo-pteryxa". Istota ta, reprezentująca formę pośrednią między gadami i ptakami („Gadoptak") żyła w tak zwanej Jurze.

Zwróćmy uwagę na dokładność rysunku piór, na szczegóły kośćca... Jest to właśnie negatyw zwierzę-

cia, które przed milionami lat „odbiło się“ na miękkim łupku litograficznym. Muzea przyrodnicze posiadają wiele jeszcze innych, tego samego rodzaju — znalezisk, nawiasem dodajmy, znakomicie uzupełniających historię naszego globu.

Jeżeli idzie o człowieka, podkreślaliśmy już ubóstwo szczątków, pozwalających bezpośrednio rekonstruować jego dzieje. Należałoby przeto rozejrzeć się, czy nie istnieją podobne „odbitki“ choć pośrednio, przecież jednak znakomicie świadczące, że wtedy, a wtedy człowiek egzystował!

Pijący jeleń. Paleolityczny rysunek czerwono kolorowany na skale (Tormon w Hiszpanii).

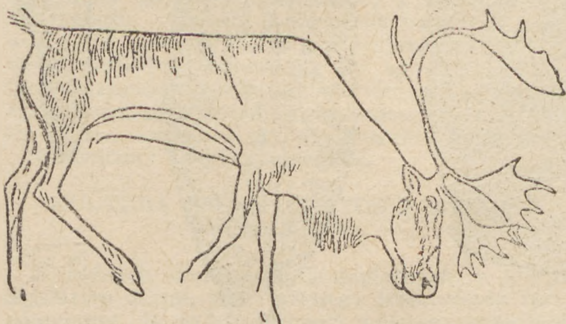


I tak, znajdując kamienną siekierkę, wyoraną pługiem rolnika, starą urnę, grocik od strzały, albo wreszcie, nieudolny rysunek ryty na skale jaskini, pewni jesteśmy, że twórcą ich musiał być człowiek. Pewność naszą opieramy na tym, że na najpierwotniejszych narzędziach odbita jest myśl, zamiar, umiejętność omijania i zwyciężania przeciwności a więc **cechy bez wątpienia ludzkie!**

Rekonstrukcja kobiety Grimaldi (wg. RR. Schmidta 1934).



Zgodnie z powyższym, zabytki archeologiczne odzwierciadlają stopień rozwoju człowieka. Z uwagi, że dostatecznym kryterium ich chronologicznej przynależności jest dokładność i rodzaj obróbki materiału, z którego zostały wykonane — rekonstruują te ogniwa filetyczne naszego rodowodu, odnośnie których paleoantropologia ciągle jeszcze milczy.



Paleolityczny rysunek renifera z jaskini Combavellia.

OBJAŚNIENIE

wyrazów obcych i terminów

A.
1. **Archeopteryx** — gadoptak, żyjący w jurze, znany z odcisków w łupku.
2. **Antropoidy** małpy człekokształtne (orang, gibbon, goryl, szympans).
3. **Ascendet** — przodek.

B.
4. **Buszmen** — murzyn, mieszkaniec buszu afrykańskiego.
5. **Baton de Commandement** — nazwa kościanej zapinki.

C.
6. **Człowiek z Kaniery** — kopalny człowiek.

D.
7. **Dryopithecus** — kopalna małpa.
8. **Determinować** — określać.

E.
9. **Eoanthropus** — patrz C 6.
10. **Eolity** — wytłumaczenie w tekscie.

F.
11. **Fennoskandia** — nazwa wielkiego masywu archaicznego w Północnej Europie, obejmującego Skandynawię, Finlandię i Półwysep Kola.
12. **Filogenetyczny związek** — rozwojowy związek.

H.
13. **Homo** — człowiek.
14. **Hiatus** — szczelina.

I
15. **Interglacjał** — okres międzylodowcowy.
16. **Interwał** — odległość (wg. tekstu: rozstęp czasu).

J.
17. **Jura** — podokres drugorzędu.

M.
18. **Matriarchat** — stosunek prawny, według którego dzieci dziedziczą nazwisko, majątek, przywileje i przynależność rodową po matce.

N.
19. **Negroidalne akcenty** — według tekstu nagromadzenie tkanki tłuszczowej.
20. **Neandertal** — odmiana kopalnego człowieka.

P.
21. **Paleolit** — okres starokamienny.
22. **Pecularis creatio hominis** — specjalna kreacja człowieka.
23. **Prymaty** — primates — naczelne (małpy).
24. **Patriarchat** — stosunek prawny, według którego dzieci dziedziczą nazwisko, majątek, przywileje i przynależność rodową po ojcu.
25. **Prognatyzm** — wysunięcie ku przodowi kości szczęki i twarzy.

O.
26. **Ogniwa filetyczne** — ogniwa rozwojowe.

R.
27. **Riss - Würm** — trzeci interglacjał.
28. **Würm** — nazwa jednego z okresów lodowcowych.

T.
29. **Troglodyta** — człowiek jaskiniowy.
30. (†) oznacza, że jednostka zoologiczna jest wymarła.



Rysunek polichromowany bizona z jaskini Altamira w Hiszpanii. Wielkość rysunku zwierzęcia — 1.55 m.

KAMIEŃ
WROTAMI DO CZŁOWIECZEŃSTWA.

Wystarczy otworzyć jakiekolwiek „życie zwierząt" (na przykład Brehma) a poznamy, jak małpy (szczególnie Antropoidy) **orzech** rozbijają kamieniem, jak **gałęzią** przyciągają niedostępny owoc, jak wreszcie rękę osłaniają **gazetą**, chroniącą od bezpośredniego kontaktu ze zgniecionym karaluchem.

Puszczając wodzę fantazji, można by dodać, że wyżej wspomniany **kamień**, przekształcając się synchronicznie do potężniejących władz psychofizycznych, przyjmie kolejne kształty siekiery, młota, moździerza i... parowej prasy.



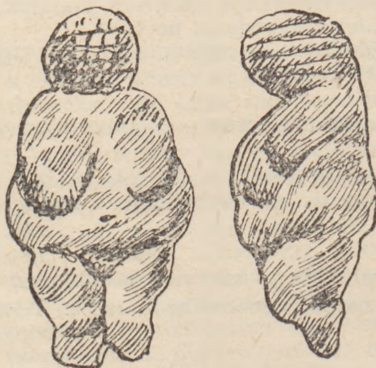
Odbitka „Archeopteryxa" (Jura).



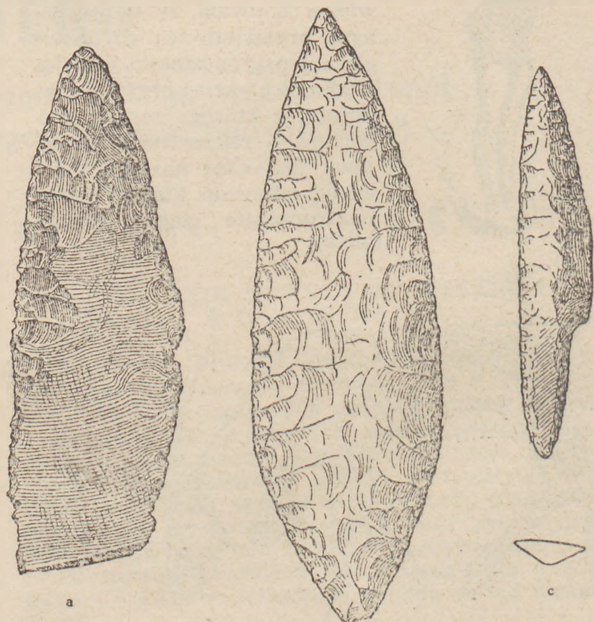
Kultura Aszelska. Narzędzia charakteryzują się dokładniejszą obróbką.

Gałąź rozpocznie rodowód zakończony wynalazkami, pozwalającymi sięgnąć tam, gdzie za krótką będzie ręka lub za słabe oko... Małpia dłoń wreszcie, owinięta **gazetą,** nieodparcie kojarzy się... z zamszową rękawiczką dzisiejszej elegantki...

Należałoby w tym miejscu rozważyć powyższe zagadnienia nieco głębiej. Małpa, odkrywając po raz pierwszy, że kijem można strącić niedostępny banan, najprawdopodobniej bezpośrednio po zrealizowaniu swego „wynalazku" ...zapomina o sukcesie. Zmuszona do częstego sięgania po owoce, każdorazowo i z identycznym wkładem „umysłowym" odkrywać będzie to, co przed godziną dobrze jeszcze znała. Oczywiście, że w tych warunkach



„Wenus z Willendorf", stylizowana piękność z okresu oryniackiego.



Twórca tych narzędzi nie jest jeszcze znany, pochodził prawdopodobnie z Azji (kultura solutreńska).



Kultura magdaleńska. Miejsce kamienia zajmują tworzywa lżejsze, a więc kość i róg.

o wytworzeniu jakiegokolwiek **trwałego narzędzia** nie ma nawet mowy. Z drugiej jednak strony wiemy, że przy współdziałaniu specjalnie korzystnych okoliczności i po większej ilości tego rodzaju ćwiczeń, omawiane zwierzę zdobędzie tzw. **odruch warunkowy**, umożliwiający mu każdorazowo i już bez namysłu sięgnąć kijem po owoc. Prowadząc myśl dalej dodać należy, że mogą zaistnieć takie sytuacje, w których **różne bodźce** (banan, papierek, mucha, marchew...) wywoływać będą ten sam **odruch warunkowy** (sięganie kijem!). Można sobie wyobrazić wreszcie, że raz utrwalony odruch warunkowy, stale wyzwalany właściwymi mu bodźcami, utrzymywać się będzie przez całe życie, a kto wie... może nawet utrwali się dziedzicznie!

Powracając do „rodowodu Człowieka" przypomnijmy sobie, że istota (Dryopithecus +) przeznaczona na „pogromcę natury" morfologicznie była **niewyspecjalizowana.** Praktycznie biorąc, właściwość ta objawiała się niemal zupełną bezbronnością (brak kłów, pazurów, słaba muskulatura itp.). Niewykluczone więc, że pierwsze skojarzenia rozumowe a co dalej idzie i warunkowe odruchy, jakie wytworzył sobie i utrwalił ów „potencjalny" człowiek, **dotyczyły ochrony własnej egzystencji, a wyraziły się sięgnięciem po leżący pod nogami kamień.**

Wróg nadchodzi — kamieniem we wroga... Głodny jestem — okruchem skały w łowną zwierzynę... Oto fragmenty najstarszej, zrodzonej z poczucia własnej słabości — myśli. O ile obraz powyższy pokrywałby się choć w części z istotnymi dziejami rozwoju ludzkiego, należałoby się spodziewać, że w tych wszystkich miejscach, w których kiedykolwiek egzystował najpierwotniejszy człowiek, zachowają się liczne, noszące ślady użytkowania kamienie.

Sprawdźmy to przypuszczenie.

KULTURA AMORFICZNYCH KRZEMIENI (EOLITÓW).

W różnych warstwach biologicznych, z których najstarsze datują się z **górnego trzeciorzędu** (przypominamy, że gałąź „Homo" wówczas odszczepiła się od wspólnego pnia Prymatów!) znajdujemy tzw. **„Eolity", czyli „amorficzne krzemienie".** Termin „amorficzne" oznacza, że „pranarzędzia" owe były przypadkowo jedynie wykorzystywanymi i, poza śladami użytkowania, pozbawionymi cech jakiejkolwiek obróbki — okruchami skał. Jak to wykazały pomysłowe badania Prestwicha i Rutota (1889) najistotniejszą cechą Eolitów są pęknięcia, rozłupania i załuskania rdzeni krzemiennych. Ponieważ uszkodzenia owe nie zawsze dają się tłumaczyć wyłączną grą sił geologiczno - atmosferycznych, przeto wymienieni autorzy twierdzą, że na Eolitach utrwalone są czynności **drapania, piłowania, gładzenia**, względnie **obrabiania** innych, bardziej miękkich tworzyw.

Narzędzia owe przez miliony lat nie wykazują żadnego postępu, argumentują jednak następującą tezę:

„Człowiek mógł zrodzić się w mioceńskiej cieplarce, bowiem w warstwach geologicznych, datujących się z owego właśnie okresu, znajdujemy najpierwotniejsze, co prawda nie obrabiane jeszcze, ale noszące już ślady użytkowania krzemienne narzędzia!"

Począwszy od drugiego okresu międzylodowcowego czwartorzędu (400 — 300 tys. lat temu!) pojawiać się zaczną inne, doskonalsze kultury. Przekonamy się niebawem, że będą one wiernym odbiciem potężniejących władz psychicznych człowieka. Wymieniając je w porządku chronologicznym, omówić należy tzw. „Kulturę szelską".

KULTURA SZELSKA

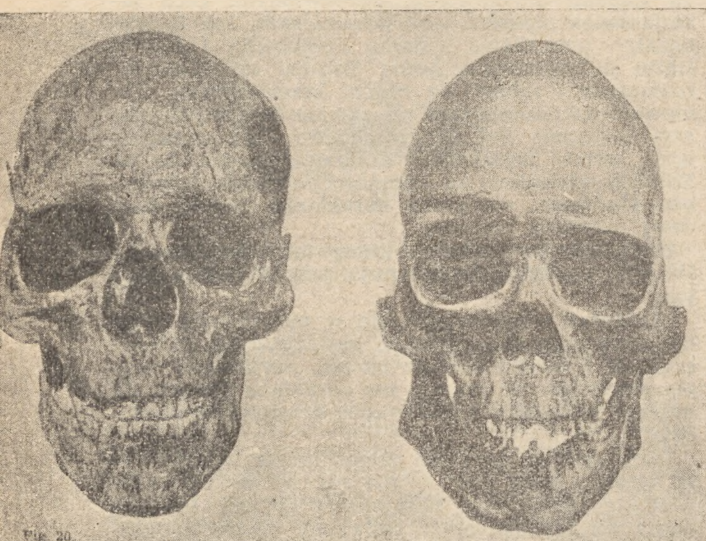
W miejscowości Chelles nad Marną znaleziono liczne rdzenie krzemienne. Twory te, w odróżnieniu od eolitów, noszą wyraźne ślady **utylitarnej obróbki**, wyrażającej się tzw. **„retuszem"**, (tj. nielicznymi, jednostronnymi załuskiwaniami, wykonanymi techniką odłupkową). Wielkością swoją dopasowane są do ludzkiej dłoni (stąd też niektórzy nazywają je **„tłukami pięściowymi"**). W miejscu uchwytu nieobrabiane, ostrza posiadają zwężone, celowo więc dostosowane do swego przeznaczenia. Jeżeli idzie o kształty, w omawianym zespole kulturowym wyróżniamy formy migdałowate, dyskoidalne, lancetowate i świdrowate. Podkreślić należy, że europejski ośrodek kultury szelskiej (w Polsce Jaskinia Ciemna w Dolinie Prądnika i Jaskinia Okiennik) wyraźnie nawiązuje do odkryć z pn. Afryki, Palestyny, Syrii i Indii. Tłuki pięściowe, znajdowane na terenie pozaeuropejskim są jeszcze prymitywniejsze, a więc i starsze. Nie bez słuszności przeto przypuszcza się, że ludzkość „Kultury Szelskiej" przybyła do Europy via Syria, Palestyna, pn. Afryka, z Półwyspu Indyjskiego.

Jak wyglądał przynależny tu człowiek?

Z poprzedniego artykułu pamiętamy, że brak jest bezpośrednich ogniw rozwojowych, łączących trzeciorzędowego Dryophiteca z Człowiekiem mądrym młodszego Paleolitu (Homo sapiens primigenius vel fossilis +) nie wykluczone więc, że w twórcach tłuków pięściowych domyślać się należy owych, nie odkrytych jeszcze, ogniw naszego rodowodu. Być może wreszcie, że znany nam już Eoanthropus i Człowiek z Kaniery okażą się przedstawicielami owej zaginionej, „ex oriente" wywodzącej się — ludzkości.

KULTURA ASZELSKA

Następna z kolei jest kultura tzw. „Aszelska" (nazwa pochodzi od miejscowości St. Acheul, koło Amiens). Jest nieco młodsza od poprzedniej. Zaznaczyć należy, że stanowi ona jedynie udoskonalenie techniki omawianej poprzednio. Charakteryzować się więc będzie staranniejszą obróbką tłuków pięściowych, bardziej precyzyjnym retuszem i większą rozmaitością form. Z tego również okresu (zlodowacenie Riss = 300 — 200 tys. lat temu!) datuje





EUROPEJSKI CZŁOWIEK ŻÓŁTY
Należy zwrócić uwagę na szeroką i niską twarz, charakterystyczną dla odmiany żółtej. I. — magdaleńska czaszka z Combe-Capelle, 2. — czaszka Eskimosa, 3. 4. — dwie czaszki magdaleńskie z Obrcassell.

się drewniane ostrze do włóczni, świadczące, że przynależna tu, a nieznana nam jeszcze ludzkość posługiwała się również innymi materiałami. (Drzewo, nie wykluczone, że skóra i kora).

Z uwagi, że człowiek aszelski nie został dotychczas odkryty, przypuszczamy (na podstawie archeologicznych „odbitek"). że chodzi tu o dalsze już ogniwa rozwojowe, wywodzące się z Indii i rozprzestrzeniające po całym ówczesnym świecie.

KULTURA MUSTIERSKA

Przechodząc do trzeciego interglaciału (Riss-Würm = 200 — 100 tys. lat temu!) wykopywać będziemy jeszcze doskonalsze, wykonane zupełnie odrębną techniką przedmioty. Będą to **narzędzia z odłupków**, otrzymywanych przez obtłukiwanie krzemiennych rdzeni. Odłupki owe, niewątpliwie wtórnie obrabiane (jednostronne zazębienie przykrawędne) charakteryzować się będą kształtami lancetowatymi i dyskoidalnymi. Okażą się jeszcze doskonalszymi i bardziej celowymi od narzędzi poprzednich. Obejmujemy je wspólną nazwą „Kultury Mustierskiej". Jak pamiętamy, przynależny tu człowiek należał do wymarłej odmiany Neandertalskiej. Dodać by można, że rozpowszechnienie „Kultury Mustierskiej", podane pod kątem wzrastającej starożytności znalezisk tego typu, i tym razem przemawia za azjatycką (Mongolia, Chiny) kolebką neandertalskiego troglodyty.

— — — — —

50 — 70 tys. lat temu, a więc w tzw. **„młodszym Paleolicie"**, po raz pierwszy pojawia się w Europie **Homo sapiens.** Fachowcy nazywają go **„człowiekiem mądrym, pierwotnym, albo kopalnym"** (Homo sapiens primigenius vel fossilis +).

EUROPEJSCY... MURZYNI

Znajdujemy się w tzw. **„Młodszym Paleolicie"**. odpowiadającym ostatniemu (Würm) zlodowaceniu, pokrywającemu Europę. Zlodowacenie to, aczkolwiek mniejsze niż poprzednie (Güntz, Mindel, Riss) pokrywa jednakże Bałtyk i Fennoskandię. Na południe od lądolodu szerzy się polarna tundra. Klimat jest ostry. Wielka Brytania łączy się jeszcze z resztą kontynentu, a rzeki jej spływają wraz z... Renem do Morza Północnego. Cieśnina Gibraltarska jeszcze nie istnieje. Rozlewisko Morza Kaspijsko - Czarnego oraz lodowce oddzielają Europę od Azji... Spoglądając na mapę jasnym się staje, że w czasach owych wolna od lodów **Europa** była **częścią Afryki** i jako taka, oblicze faunistyczno-florystyczne, jak i ludnościowe, zdeterminowane miała tym, co działo się na „Czarnym Lądzie". Zgodnie z powyższym przypuszcza się, że pewien odsetek ówczesnej ludności, a mianowicie tzw. **„Rasa Grimaldi"**, należy do kręgu odmiany czarnej.

Odkrycie „Człowieka Grimaldi" datuje się z roku 1873. W grocie tejże nazwy (koło Mentony) zakopane były w warstwach, odpowiadających Kulturze Mustierskiej, dwa szkielety. Pozycja **„kuczna"** świadczy o niewątpliwym obrządku pogrzebowym. Czaszki charakteryzują się wybitną długogłowością, pojemnością cą. 1580 cm. sześc. oraz szerokim i niskim czołem. Ponadto, wydatny prognatyzm, krótkie górne kończyny i bardzo długie nogi sumują się w ogólnym zarysie podobieństwa ze współczesnym **Buszmenem.**

Kultura Człowieka Grimaldi (jak się przekonamy, nie tylko przez nią wytworzona) nazwana mianem **„Oryniackiej"** (Aurignac) należy do najbardziej charakterystycznych zespołów młodszego paleolitu.

KULTURA ORYNIACKA

Zagadka przedhistorycznego artyzmu.

Zabytki przynależne do Kultury Oryniackiej wykonane są z kamienia, ciosów słoniowych i rogów. Zgodnie z powyższym, obok wyrobów z krzemiennych wiórów (nawiązanie do starszej Kultury Mustierskiej) wykopywać będziemy kościane szpilki do włosów, szydła, sztylety, spinki (baton de commandement), rogowe gwizdki oraz naszyjniki z kłów i muszelek. W omawianym okresie rozpoczyna się również charakterystyczne dla młodszego paleolitu rytownictwo i malarstwo skalne.

Poważnym źródłem natchnienia oryniackiego artysty była **kobieta.** (Płaskorzeźby i rzeźby z La Ferrassie, Gargarina, Brassempuy, Barma - Grande i inne). Widzimy ją w różnych pozycjach, przedstawianą z nadmiernie otłuszczonymi lędźwiami (steatopygia), zwisającymi piersiami, drobnymi natomiast i zgrabnymi nogami. W malarstwie ściennym przeważają motywy **zwierzęce.** Należałoby w tym miejscu podkreślić, że całą tę twórczość cechuje kierunek uderzająco jednostronny:

kobieta i zwierzę...

„Gdybyśmy dzieła powyższe*) oceniali z tego punktu widzenia, z jakiego do dziś dnia powszechnie są oceniane, można by zdumiewać się nad pewnością oka i sprawnością ręki przedhistorycznego artysty. Dla antropologa jednakże, rzekomo wysoki artyzm oryniackich jaskiniowców świadczy zupełnie o czym innym, mianowicie o ogromnej **prymitywności ich dusz!** Aby to zrozumieć wystarczy zadać sobie pytanie, o czym marzy zwierzę w chwilach spoczynku. Niewątpliwie przeżywa ono **wrażenia doznane.** A więc kot np., gros czasu poświęci myszy... widzi ją, wysuwającą się z ukrycia, uciekającą w razie nagłego niebezpieczeństwa, igrającą ze swymi współtowarzyszkami, żerującą wreszcie w śpiżarni...

Coś podobnego zachodzi i z bardzo pierwotnym synem puszczy. Wszakże głównym jego zajęciem jest... miłość, przeplatana podchodzeniem i ściganiem łownej zwierzyny. Mało go obchodzi reszta świata, zna on jednak doskonale to, co wiąże się z jego najistotniejszymi potrzebami. Nic więc dziwnego, że w myślach i wspomnieniach swoich **najżywiej i najczęściej** rekapitulować będzie kształty kochanki, bądź też sylwety zwierząt — puszczańskich sąsiadów...

A gdy chwyci za rylec... dość mu będzie zmrużyć oczy, a wnet ujrzy natchnienie swoje w pełni ruchu i w prawdzie konturów. W warunkach takich narzędzie jego ślizgać się będzie po skale z nieomylną pewnością...

Jaskiniowiec, z całą przepyszną plastyką widzi pojedyńcze konkrety. To wszystko razem ukazuje go przeto, wcale nie na wyżynach jakiejś filozofii przyrody, czy też szczytach artyzmu. Jest to raczej drapieżnik - marzyciel, godny towarzysz niedźwiedzi jaskiniowych, hien i wilków, jestestwo naiwne, wygnane już z raju zwierzęcej niewiedzy, a nie przyjęte jeszcze do drugiej krainy, w której potomkowie jego tworzyć i oglądać będą **prawdziwe piękno**".

ORYNIACKI CZŁOWIEK (BIAŁY)

Dokładniejsza analiza oryniackich rzeźb i rysunków nakazuje rozsegregować je na dwie kategorie. Do jednej zaliczamy wizerunki osób otyłych, z negroidalnymi akcentami w okolicy piersi i bioder. Do drugiej natomiast, podobizny osób szczupłych. Z uwagi na to przypuszczać należy, że ówczesny człowiek należał do dwu co najmniej, odrębnych odmian antropologicznych. Pogląd powyższy poprzeć można ponadto dysproporcją zasięgu kultury oryniackiej (niemal cała Europa!) i ściśle zlokalizowanego terytorium negroidalnej rasy Grimaldi. Zgodnie z powyższym przyjmuje się, że właściwym twórcą kultury oryniackiej jest **Człowiek „kromanioński"** (Cro - magnon) i **„oryniacki"** (Loessowiec).

Początkowo starano się wyodrębnić tak typowego Kromanionczyka, jak i Oryniaka - Loessowca, przeciwstawić go współczesnym rasom, znaleźć wreszcie filogenetyczny związek z dzisiejszym Europejczykiem. Okazało się jednak, że zadanie to, w założeniu już kryło poważne nieporozumienie. Przeoczono mianowicie najprostszą możliwość, według której, pojęcia „rasy" kromaniońskiej, czy oryniackiej, równoznaczne są z szerszym zakresem odmiany **białej,** zróżnicowanej na te typy antropologiczne, jakie obserwujemy do dziś dnia w Europie.

Problem powyższy, ujęty w znakomitą syntezę prof. Jana Czekanowskiego, przedstawia się następująco:

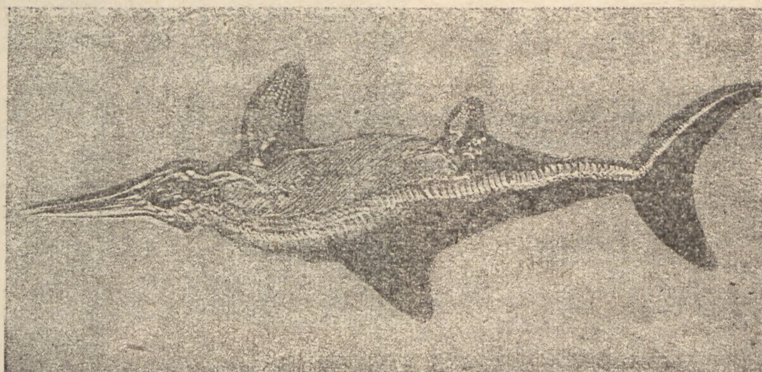
Człowiek „Grimaldi" należał do długo i pośredniogłowego typu nigryckiego i negroidalnego, nawiasem dodajmy, niecharakterystycznego dla przyszłej struktury Europy.

Człowiek „Kromanioński" i **„Oryniak"** natomiast nawiązuje do zasadniczych elementów odmiany białej, tj. do typu śródziemno-morskiego (a w przypadku znalezisk z Bruniquel i Laugerie Basse — do nordycznego) przy czym młodopaleolityczny Nordyk stanowi bardzo mały odsetek rozpatrywanej ludności).

Rozpatrując stanowiska paleolitycznego „Śródziemnomorca" stwierdzamy, że rozrzucone są one, wraz z kulturą oryniacką, po całej Europie. Fakt powyższy interpretujemy w ten sposób, że śródziemnomorski „Kromaniończyk - Oryniak" stanowił zasadniczy trzon rasowy ówczesnych populacji europejskich. Wchodził w skład różnych plemion, wielokrotnie zmieniał język i obyczaje. Był zbieraczem - myśliwcem... ustanowił matriarchat. Można by dodać w tym miejscu, że najbardziej tajemniczy lud europejski — **Baskowie,** wydaje się być względnie czystym reliktem omawianych „kromaniońsko-oryniackich" Śródziemnomorców. Twierdzenie to opieramy na fakcie, że kultura Basków do dziś dnia przesiąknięta jest śladami urządzeń matriarchalnych.

Nawiasem wspomnimy, że prastare teksty runiczne ze Skandynawii głoszą chwałę samodzielnych władców płci niewieściej, podobnie stylizacja motywu zdobniczego, właściwa śródziemnomorskiemu kręgowi kulturowemu, występuje nie tylko we Włoszech czy na Półwyspie Pirenejskim, ale również w szwedzkiej Dalarnie... Fakty powyższe świadczą, że najpierwotniejsi mieszkańcy naszego kontynentu

*) Wolna przeróbka z E. Majewskiego.



Cały szereg zwierząt kopalnych znamy z odcisków, jakie ciała ich pozostawiły na plastycznych skałach...



EUROPEJSKI CZŁOWIEK CZARNY.

Czaszka z przodu i z tyłu — człowieka „Grimaldi".

(kromaniońsko - oryniaccy Śródziemnomorcy) posuwali się z południa ku północy, sprawiając, że **młodopaleolityczna Europa zdeterminowana była na śródziemnomorsko - matriarchalnych zrębach.**

KULTURA SOLUTREŃSKA

Współcześnie ze schyłkową kulturą oryniacką, oraz bezpośrednio po niej, następuje tzw. „kultura solutreńska". Zespół ten, w przeciwieństwie do poprzedniego, nie wykazuje łączności z Afryką, a pochodzi raczej z **Azji.**

Trwanie jego oblicza się na 15 — 20 tys. lat! Przynależne tu narzędzia charakteryzują się maksymalną precyzją obróbki kamienia. Groty, szydła, skrobacze, ostrza do włóczni i nożyki z trzonkiem świadczą, że ówczesny człowiek daleko już był zaawansowany w umysłowym rozwoju. Pomysłowo, a nawet artystycznie rozwiązywał zagadnienia swego myśliwskiego życia. Podobnie, jak kromaniońsko - oryniacki Śródziemnomorzec, **namiętnie rytował i malował na skałach,** pozostawiając po sobie liczne prymitywy konturowe, oddające wiernie sposób jego życia, wierzenia i obyczaje. Narzędzia, rysunki i rzeźby są zresztą jedynym śladem jego bytowania, nie znaleziono bowiem dotychczas żadnych, przynależnych tu, szczątków.

KULTURA MAGDALEŃSKA

Europejski Człowiek Żółty.

W schyłkowym paleolicie, a więc wówczas, gdy ostatecznie otwiera się połączenie Europy ze stepami Azji i przerywa się Cieśnina Gibraltarska, kontynent nasz zmienia zupełnie swoje oblicze: tak jak poprzednio był **prowincją Afryki,** tak teraz staje się granicznym bastionem pulsującej życiem, tajemniczej — **Azji.** Równolegle do tego, z magazynu dyluwialnego rzemieślnika znika kamień. Miejsce jego zajmuje **kość i róg,** a więc tworzywa lżejsze, charakteryzujące inne obyczaje, inny tryb życia, inną wreszcie strukturę antropologiczną.

Przynależna tu kultura, tzw. „magdaleńska", przyniesiona została przez populacje „szanseladzkie" (Chancelade) i Furfooz - Ofnet - Grenellskie ze wschodu. Charakterystyczną jej cechą jest wielkie bogactwo kościanych i rogowych narzędzi. Spotykać więc będziemy przepięknie ornamentowane ostrza do strzał, harpuny, rohatyny, igły z uszkami, łyżki, zawieszki z kłów mamuta i kościane przetyczki do nosa. W czasach owych ponadto, malarstwo i rzeźba skalna osiągają swoje szczyty. Zwierzęta łowne ryte z wielkim artyzmem na skałach i przedmiotach codziennego użytku, zdumiewają nas skończenie pięknymi skrótami perspekty-

Grobowiec 33 odrąbanych od tułowia czaszek (Ofnet) z Nürdlingen. Czyżby Hitler sięgał do wzorów aż tak odległych?



wicznymi i wiernością, charakteryzującego je zestroju ruchowego. Próbki magdaleńskiego rytownictwa ściennego najczęściej odkrywamy w głębi mrocznych i niedostępnych jaskiń (Font de Gaume, Altamira, Combarelles i in.). Niewykluczone więc, że natchnień jego szukać należy w prymitywnej magii półdzikich, wywodzących się z Azji — łowców.

Jeżeli idzie o przynależnego tu człowieka (Chancellade, Furfooz - Ofnet - Grenelle), przypuszcza się, że w poważnym odsetku należał on do **kręgu odmiany żółtej.**

Wzrost 159 cm, czaszka długo — bądź krótkogłowa twarz bardzo szeroka, stopa posiadająca własności chwytne — oto są cechy, według których J. Czekanowski omawianą populację charakteryzuje następująco:

Znaleziska długogłowe, a niskorosłe odpowiadają współczesnemu typowi arktyczno - eskimoskiemu, (niskorosłe natomiast i krótkogłowe typowi laponoidalnemu).

EPIPALEOLIT

Ówczesna struktura ludnościowa Europy

W okresie następnym, tzw. „Epipaleolicie", stanowiącym przejście z omawianej poprzednio **epoki kamienia łupanego** do nowej **kamienia gładzonego** (Neolit — rozbudowa struktury antropologicznej Europy jest już na ukończeniu. Zgodnie z powyższym, znalezisko z Nördligen, grobowiec 33 kobiecych i dziecinnych, odrąbanych od tułowia — czaszek — reprezentuje mieszaninę niemal wszystkich typów, spotykanych do dziś dnia na naszym kontynencie. Są tam czaszki długogłowe, odpowiadające schematowi **nordycznemu**, charakterystyczne czaszki śródziemnomorskie, wreszcie krótkogłowe **laponoidalne.** Jak widzimy, w zespole powyższym nie występuje jeszcze typ **armenoidalny.** Ten ostatni znajdować będziemy dopiero z końcem neolitu (4—3 tys. lat przed narodzeniem Chrystusa!) przypuszcza się więc, że w czasach owych wtargnęła do Europy ostatnia już, wywodząca się z Azji, inwazja antropologiczna. Na tym materiale ludnościowym rozbudowana zostanie cała historia Europy.

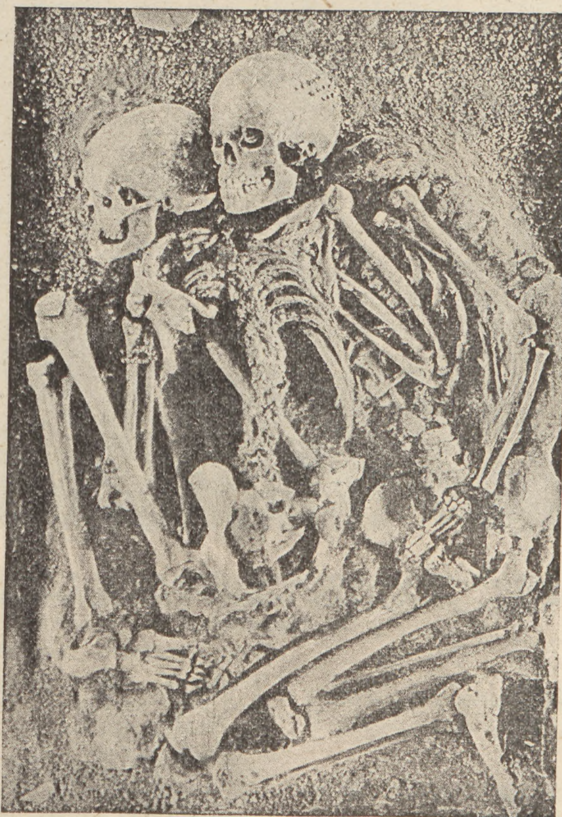
ZRÓŻNICOWANIE NA TRZY NAJPIERWOTNIEJSZE GROMADY

Doszedłszy do tegu punktu omawianego „rodowodu" możnaby stworzyć ostateczną już syntezę. Pamiętamy („Problemy" nr 6 — 7/47), że człowiek bierze swój początek z najwyższego konaru kręgowców (Prymates). Proces ten, zapoczątkowany w mioceńskiej cieplarce, przebiegał najprawdopodobniej w trzeciorzędowej Azji*). Następcze pogarszanie się tamtejszego klimatu (Pliocen) poparte narodzinami młodszych doskonalszych generacji szczepu „Homo" sprawiło, że ogniwa starsze, gorzej przystosowane do warunków nowego życia, względnie bardziej „zwierzęce", uciekły na bezpieczne peryferie (dzisiejsza Jawa i Europa) i tam dopełniły swej egzystncji. W trzeciorzędowej Azji tymczasem rodziły się nowe i nowe generacje...

Wyżej opisane zjawiska trwały miliony lat (miocen - riss - würm), poszczególne ogniwa rodowodowe znamy nie tyle z bezpośrednich szczątków, ile z przynależnych im kultur archeologicznych (Eolity, szelska, aszelska).

---

*) Z uwagi, że w trzeciorzędzie dzisiejsza Azja bezpośrednio komunikowała się nie tylko ze wsch. Europą ale i z Afryką, użyliśmy terminu „Azja trzeciorzędowa". Pod pojęciem tym rozumieć należy „syntetyczny ląd Euro-afro-azjatycki". (Patrz: Rodowód człowieka cz. III).



W warstwach, odpowiadających kulturze mustierskiej, zakopane były dwa szkielety (człowiek „Grimaldi"...).

ZWIĄZKI MATEMATYKI Z ŻYCIEM

GASTON CASANOWA

Profesor matematyki na Uniwersytecie w Paryżu. Matematyk - marksista, autor dzieła: „Mathématiques et le matérialisme dialectique".

Wśród wszystkich nauk przyrodniczych matematyka zdaje się zajmować specjalne miejsce: matematycy i nie-matematycy często zapominają o pochodzeniu tej nauki, mając jedynie na uwadze jej szczególnie abstrakcyjny charakter. Usiłują wytłumaczyć jej postęp, a nawet samo istnienie matematyki w ten sposób, że znajduje się ona w nich samych, w ich własnym rozumie.

Historia matematyki przekonywująco świadczy, że tego rodzaju koncepcja jest nieścisła i niewystarczająca. Matematyka zrodziła się z konkretnych potrzeb człowieka, z konieczności zmierzenia pola, ułożenia kalendarza, pór roku, ciosania kamieni, fabrykowania zwierciadeł i szkieł optycznych, z konieczności rozwiązania problemów nieodzownych dla rozwoju handlu i wymiany między ludźmi.



Alegoria nauk matematycznych. Rysunek z książki Woltera pt. Elementy Filozofii Newtona, wydanej w 1738 roku.

W ten sposób, w swym powstaniu, matematyka nie tylko związana jest ściśle z działalnością ludzką, lecz w dalszym ciągu jest konieczna dla postępu różnych nauk i życia praktycznego — czego dowodem jest nowoczesny rozwój biologii, nauk społecznych i nawet psychologii, które wyrażają większość swych zasad za pomocą ścisłego jęzka matematycznego, i które używają obecnie w badaniach nie tylko metod statystycznych, rachunku prawdopodobieństwa, lecz również dedukcyjnej metody analizy.

Matematyczna biologia została rozwinięta przez licznych uczonych np. Volterra, Lotka, Pearl'a Kostycyn'a, G. Teissier'a i J. B. S. Haldane'a. Zajmuje się ona najróżnorodniejszymi problemami jak np ro zwój ludności, związki międzyrodzajowe, symbioza, pasożytnictwo, rozwój organizmów, ewolucja, forma żyjących istot. Jej prawa posiadają dwa zasadnicze aspekty naukowego determinizmu; mają tu miejsce klasyczne zależności funkcjonalne jak: logarytm ciężaru organu zwierzęcego jest funkcją liniową logarytmu ciężaru całego zwierzęcia, lub zależności typu statystycznego, jak: wzrost określony jednorodnej grupy wymoczków (paramaecium) podporządkowany jest prawu Gauss'a.

Dalej, wziąwszy pod uwagę skomplikowany charakter czynników biologicznych, Pearson i jego następcy pragnęli ustalić stosunki przyczynowe, bardziej ścisłe pomiędzy dwiema zmiennymi, wprowadzając matematyczne pojęcie wzajemnej korelacji, która pozwala na obliczenie — w pewnym stopniu — stosunków przyczynowości, jakie mogą istnieć pomiędzy dwiema seriami badań.

Ze wszystkich nauk przyrodniczych najściślejszy związek z matematyką posiada fizyka. Związek tych nauk jest tak silny, że nie ma ani jednego działu fizyki, któryby nie stosował matematyki, nie tylko jako środka ścisłego wyrażania praw natury, lecz jako narzędzia badań. Co więcej, można twierdzić, że matematyka odgrywa zasadniczą rolę w przeprowadzaniu dowodu teorii fizycznych. Często bowiem zdarza się, że hipotezy nie mogą być sprawdzone bezpośrednio, jedynie wnioski, wydedukowane z nich na drodze matematycznej mogą ulec konfrontacji z rzeczywistością.

Co zaś jest specjalnie ciekawe w stosunkach matematyki oraz fizyki, nauk przyrodniczych i humanistycznych, to fakt, iż te ostatnie z kolei uzasadniają zainteresowanie, z jakim odnoszą się matematycy do swych własnych teorii.

Biologia skierowała uwagę na pewne równania całkowo - różniczkowe, które charakteryzują np. trujące działanie produktów metabolicznych—zamkniętej grupy organizmów — na tę grupę. Optyka usprawiedliwiła, według Kartezjusza, wprowadzenie do geometrii linii krzywych, bardziej skomplikowanych niż przecięcia stożkowe. Architektura doprowadziła Desargues'a do pierwszych pojęć o perspektywie. Teoria ciepła doprowadziła Fourier'a do szeregów trygonometrycznych, teoria elektronu Dirac'a prowadzi do badania spinorów.

Ogólnie biorąc technika stawiała i stawia matematyczne problemy: wynalazek artylerii wymaga rozwoju dynamiki. Badania nad planami fortyfikacji doprowadziły Monge'a do stworzenia geometrii wykreślnej. Telefon stawia problemy analizy harmonicznej. Lotnictwo — problemy aerodynamiki itd. Nie można więc odłączać w sposób dowolny rozwoju matematyki od rozwoju nauk przyrodniczych i techniki przemysłowej, a w rezultacie od samego rozwoju społeczeństwa i form organizacji społecznej: nie jest wcale obojętne dla postępu nauki, jeśli jest ona popierana i czczona, jeśli rekrutowanie badaczy naukowych odbywa się z najgłębszych warstw narodu i jeżeli poszukiwania naukowe są organizowane w sposób jak najbardziej metodyczny.

Poprzestanie na rozważaniu rozwoju matematyki pod tym kątem byłoby jednak nieścisłością, gdyż liczne teorie matematyczne zostały stworzone, mimo, że niesposób było z początku dostrzec ich zastosowania nie tylko do teorii fizycznych, lecz nawet do znanych już przed tym teorii matematycznych.

Tak było np. w wypadku funkcji analitycznych Cauchy'ego, geometrii nie - euklidesowych, rachunku tensorowego, które z punktu widzenia chronologii historycznej poprze-

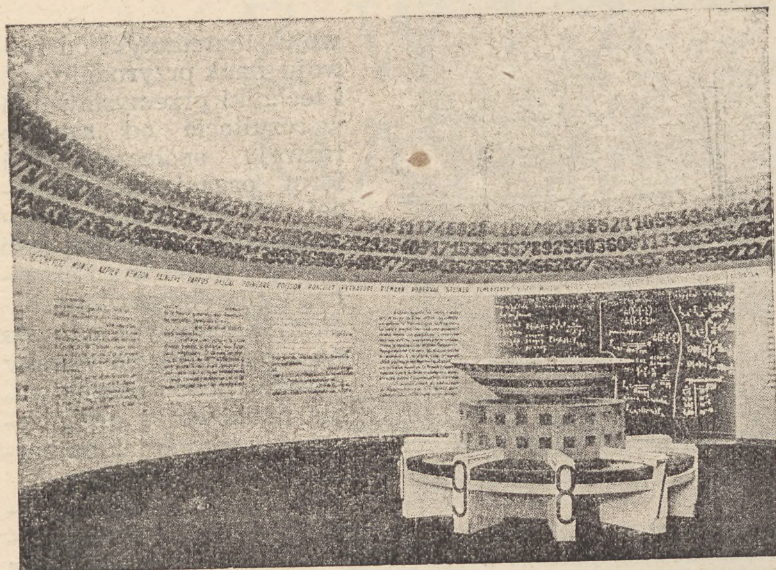
PHILOSOPHIÆ NATURALIS PRINCIPIA MATHEMATICA

IMPRIMATUR

LONDINI

Karta tytułowa pierwszego wydania „Zasad Matematyki" Newtona.

Stronica „Elementów" Euklidesa z odręcznymi notatkami Newtona na marginesie.



Sala poświęcona matematyce w dziale historii nauk w Pałacu odkryć i wynalazków w Paryżu. Cyfry na ścianie przedstawiają liczbę „pi".

dzają teorię względności, — w badaniach czystej arytmetyki, jak te, które mają za przedmiot słynne twierdzenie Fermat'a, w wypadku teorii przestrzeni abstrakcyjnych, teorii mnogości, w której polska szkoła specjalnie się odznaczyła, w przypadku rachunku macierzy Hermite'a, które poprzedziły mechanikę kwantową itd.

Nauki matematyczne zdają się więc przechodzić rozwój, który jak gdyby tłumaczył się sam przez się i wywodził swe istnienie jedynie z mózgu matematyka: czuje się tu pokusę odwołania się do mitu platońskiego o ideach i do wyobrażenia sobie świata pojęć obojętnych, jeśli nie obcych lub wrogich dla świata zewnętrznego.

I tu jeszcze tego rodzaju punkt widzenia byłby w naszym pojęciu błędny, przede wszystkim dlatego, że teoria, która nie łączy się z konkretnym procesem — zanika, a tylko tego rodzaju wytłumaczenie może jej pozwolić na wartościowy rozwój. I tak geometria nie-euklidesowa poprzedza ogólną teorię względności, lecz jedynie sukces tej ostatniej nadał nowy rozmach badaniom nad przestrzeniami Riemann'a najbardziej ogólnymi. Rachunek macierzy poprzedził mechanikę kwantową lecz jedynie ta ostatnia mogła nadać nowy rozmach temuż rachunkowi. Wreszcie owe matematyczne twory, owoce geniuszu matematycznego, nie powstają ani na chybił trafił, ani też według ustalonych mitów. Poddają się one wielkim prawom dialektyki, które pierwsi sformułowali w sposób materialistyczny Marks i Engels, twierdząc, iż nauki przyrodnicze, a tym samym i nauki matematyczne, są ich kamieniem probierczym.

Autor niniejszego artykułu usiłował dowieść w swej ostatniej książce, p.t. „Nauki matematyczne a materializm dialektyczny", że twory matematyczne potwierdzają prawdziwość tej dialektyki.

Córy rzeczywistości, nauki matematyczne, nie stanowią wyjątku w dziedzinie wiedzy, lecz przeciwnie zajmują swe miejsce w centrum wiedzy ludzkiej, której stanowią tylko jeden z aspektów najbardziej abstrakcyjnych.

KALEJDOSKOP PRZYRODY CZYLI

O JEDNOLITOŚCI zasadniczych PROCESÓW ŻYCIOWYCH

FRYDERYK PAUTSCH

Profesor Biologii Akademii Lekarskiej w Gdańsku,
docent Uniwersytetu Jagiellońskiego.

Ryby *) z grupy płastug (**Heterosomata**) są szczególnymi mistrzami, nie tylko jeśli chodzi o samą zmianę barwy jako taką, ale także w dziedzinie przystosowania się do podłoża. Nie wszyscy zapewne, którzy spożywają przedstawicieli bałtyckich gatunków tych ryb, znanych pospolicie pod nieco dwuznaczną nazwą fląder, wiedzą o osobliwych zdolnościach owych spłaszczonych mieszkańców dna morskiego. Dorosłe „flądry" przebywają w znacznej odległości od brzegu, młode natomiast leżą często na mulistym lub piaszczystym dnie w miejscach zupełnie płytkich, tak że brodząc w lecie wzdłuż wybrzeża na granicy lądu i wody, możemy często natknąć się na nie. Zauważymy je jednak dopiero wtedy, gdy spłoszone poderwą się do ucieczki — tak znakomicie bowiem naśladują barwę podłoża.

A już niektóre egzotyczne gatunki płastug potrafią dokazywać takich cudów, że ludzie Średniowiecza na pewno posądziliby je o związek z diabłem, gdyby tylko wiedzieli o ich umiejętnościach. Ryby te, leżąc np. na gruncie zielonym, żółtym, czerwonym lub niebieskim, potrafią stopniowo przybierać podobny kolor. Umiejętność taką możemy sobie jeszcze jako tako wytłumaczyć: ryba widocznie widzi barwę panującą w otoczeniu i odpowiednio do tego kurczy lub rozszerza właściwe komórki barwnikowe. Znacznie trudniej już zrozumieć, w jaki sposób płastuga przystosowuje się wyglądem do piasku zmieszanego z grubych ziaren jasnych i ciemnych. Przybiera ona w tych okolicznościach wygląd nakrapiany, innymi słowy — niektóre chromatofory skóry kurczą się, podczas gdy inne rozszerzają się. W jaki sposób komórki, leżące obok siebie i podlegające poza tym jednakowym wpływom, otrzymują tak sprzeczne rozkazy? Nie sposób na to odpowiedzieć. Jeszcze większym szacunkiem napawa nas płastuga, gdy leżąc na sztucznym podłożu czarnym, ale zaopatrzonym w regularne białe groszki, przybiera po pewnym czasie dość dokładnie taki sam wzór.

Grupki małych komórek w skórze niewielkiej ryby, to sprawa zda się drobna tylko. A jednak umysł badacza napotyka się tu znowu na nieprzebyty mur, za którym kryje się nie poznana tajemnica życia.

Wiemy tylko tyle, że do melanoforów skóry rybiej dochodzą włókna nerwowe, przynosząc bodźce do skurczu lub rozszerzenia. Najprawdopodobniej mamy tu do czynienia z odgałęzieniami układów nerwowych, współczulnego i błędnego. Oba te układy unerwiają cały szereg narządów wewnętrznych, przy czym na ogół przeciwstawiają się sobie we wszelkich działaniach. Tak np. zakończenia nerwowe współczulne pobudzają komórki barwnikowe do skurczu, zakończenia zaś układu błędnego powodują rozszerzanie się tych komórek.

U innych niż ryby zwierząt, udział nerwowy w regulacji zmiany barwy jest o wiele mniej jasny. U skorupiaków i owadów np., mimo stosowania najbardziej zmyślnych metod badawczych, nie udało się dotąd w ogóle wykazać połączenia komórek barwnikowych z układem nerwowym. Te ostatnie są tu więc najprawdopodobniej nieunerwione. Jedyną więc drogą, którą w tym wypadku można przekazywać rozkazy komórkom barwnikowym, to wysyłanie ku nim prądu krwi, zawierającego odpowiednie hormony.

Hormony więc są na ogół najważniejszymi regulatorami stanu komórek barwnikowych. Wiemy już, że przysadka wydziela hormon melanoforowy, powodujący rozszerzenie melanoforów. U niższych kręgowców wytwarza się on w tzw. pośrednim płacie przysadki, położonym między płatem przednim i tylnym tego narządu. Uszkodzenie go, lub wycięcie, pociąga za sobą trwałe zjaśnienie zwierzęcia, które traci całkowicie zdolność zmieniania koloru skóry.

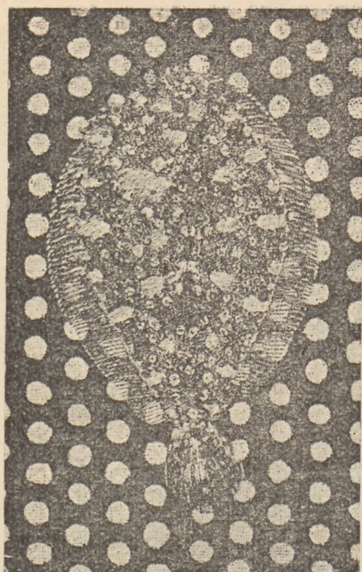
Znaleziono pewnego razu żabę, która swą bladą skórą odbijała bardzo wybitnie od swych towarzyszy. Po śmierci zwierzęcia zauważono, że płat pośredni przysadki został u niego zniszczony przez pewne pasożyty. W ten sposób natura sama niejako wykonała doświadczenie, które ułatwiło wykrycie roli przysadki dla zmiany barwy.

Właściwości hormonu melanoforowego są bardzo osobliwe. Cechuje go przede wszystkim ogromnie szeroki zakres działania, czyli, inaczej mówiąc, znaczny brak specyficzności gatunkowej. Pobrany z ustroju jakiegokolwiek kręgowca, może działać na melanofory każdego z wymienionych dotychczas przez nas zwierząt. Nie dziwi nas może tak bardzo, że przysadka żaby zawiera hormon działający na melanofory jakiegoś innego płaza, np. meksykańskiego aksolotla, boć i ten ostatni sam wytwarza podobny hormon i jego komórki barwnikowe w normalnych warunkach też ulegają jego działaniu. Skorupiaki natomiast, oraz owady, są to zwierzęta niższe, bezkręgowe, które nie posiadają przysadki mózgowej. Ich komórki barwnikowe w normalnym życiu nigdy więc nie stykają się z hormonem melanoforowym. Mimo to, zastrzyk zawiesiny przysadki powoduje u patyczaka, czy krewetki, ściemnienie ciała wskutek rozproszenia ziarenek barwnika.

Nierozwiązaną zagadkę stanowi również znaczenie hormonu melanoforowego dla życia zwierząt ssących i człowieka. Mimo, że istoty te nie posiadają wcale zdolności szybkiej zmiany barwy, przysadka ich wytwarza wcale znaczne ilości tego hor-

---

*) Patrz też Nr 5 „Problemów", str. 327.




Niektóre płastugi naśladują nie tylko barwę podłoża, ale też jego wzór. Szczególnie efektowny jest wygląd ryby leżącej na tle czarnym w białe groszki.

monu. U człowieka, w miejsce zmarniałego płata pośredniego, produkcją hormonu melanoforowego zajmuje się tylny płat przysadki. Wykrycie tego hormonu u człowieka nie było pozbawione posmaku pewnej sensacji naukowej. Rozpoczęła się natychmiast ożywiona dyskusja co do znaczenia tego faktu. Wśród różnorodnych opinii nie brakło i takiej, według której, hormon ten u człowieka miałby być wytwarzany zupełnie bezużytecznie. Podstawą tego mniemania była okoliczność, że przez długi czas nie zdołano wykryć absolutnie żadnego działania tego hormonu na ustrój ludzki.

Jak wiadomo, ciało człowieka, w jego dzisiejszej postaci, stanowi wynik ewolucji, czyli rozwoju szczepowego, który wyszedł z postaci zwierzęcych, różniących się wielce od człowieka. W miarę jak kształtował się człowiek jako gatunek, niektóre narządy jego zwierzęcych przodków stawały się bezużyteczne i ulegały zanikowi. Otóż anatomia umie odnaleźć w ciele człowieka pozostałości po takich organach w postaci tzw. narządów szczątkowych. Nie spełniają one żadnej czynności i istnienie ich ogranicza się niejako do wspomnienia dawnych czasów, kiedy to praojcowie nasi mieli inne wymagania życiowe niż my. Niektórzy z nas przypominają sobie zapewne, że pierwsi wyznawcy teorii ewolucji, jak **Darwin** i inni, od razu wysunęli istnienie narządów szczątkowych jako dowód prawdziwości swej nauki. Takim narządem szczątkowym u człowieka jest np. wyrostek robaczkowy jelita ślepego.

Otóż niektórzy sądzą, że ów, pozornie przynajmniej bezużyteczny, hormon melanoforowy miałby w ustroju człowieka również być takim szczątkiem, pozostałym po owych przodkach człowieka, którzy posiadali jeszcze kurczliwe komórki barwnikowe. W miarę ewolucji zdolność zmiany barwy miała zaniknąć, podczas gdy hormon był w dalszym ciągu wytwarzany.

Pogląd taki nie zyskał jednak stałego obywatelstwa w świecie uczonych. Przyjmuje się raczej, że hormon melanoforowy odgrywa i w życiu człowieka jakąś rolę, choć jeszcze bardzo mało znaną. Wspomnieliśmy już powyżej, że być może wywiera on pewien wpływ na stan ukrwienia drobnych naczyń. Inni badacze związali go z rytmem dziennonocnym. Pokazało się bowiem, że produkcja jego ulega regularnym wahaniom w ciągu doby. Dlatego też próbowano go nazwać wręcz hormonem dziennonocnym i niektórzy uważają go nawet za istotną przyczynę dziennonocnego rytmu człowieka, który objawia się m. in. zmianami w pracy narządów wewnętrznych w ciągu doby. Jeszcze inni przypisują mu jakiś wpływ na przemianę materii. Wszystkie te przypuszczenia są jednak jeszcze mocno niepewne i nie wszystkie wyjdą zwycięsko z próby, po dokładniejszym sprawdzeniu i zbadaniu. Również nie wykazano dotąd znaczenia hormonu melanoforowego dla ubarwienia skóry i włosów człowieka. W szczególności, nie wykazano żadnego związku między pigmentacją ciała a ilością wytwarzanego hormonu. Przysadka murzyna np. zawiera go w nie większej ilości, niż przysadka białego człowieka. Nie wróży to wielkiego powodzenia podejmowanym niekiedy próbom leczenia tym hormonem zaburzeń barwnikowych skóry i włosów.

Nieco więcej szczęścia mieli jedynie ci badacze, którzy wpadli na pomysł przypisania naszemu hormonowi pewnego znaczenia dla zmysłu wzroku. I tutaj znów pierwszych wskazówek udzieliły ustroje niższych kręgowców. Mianowicie u ryb i u gadów ciemny barwnik, zawarty w siatkówce oka, przypomina nieco barwnik melanoforów z tego względu, że wykonywa pewne ruchy. Wędruje on w zależności od ilości światła wpadającego do oka. Gdy jest ciemno, wysuwa się ku przodowi, w kierunku do powierzchni oka, z nastaniem jasności cofa się w głąb. Wędrówka ta odbywa się w warunkach naturalnych, z każdą zmianą dnia w noc i na odwrót. Wysunięto przypuszczenie, że hormon melanoforowy mógłby wywierać jakiś wpływ także i na ten rodzaj wędrówek pigmentowych. W istocie przekonano się, że po zastrzyku wyciągu z przysadki, barwnik w oku żaby ustawia się w położeniu odpowiadającym ciemności. Znaczenie naszego hormonu dla normalnej czynności oka żaby zostało więc wykazane, jeżeli nie z całkowitą pewnością, to w każdym razie z dużym prawdopodobieństwem.

Oko ptaków, ssaków i człowieka nie wykazuje podobnych wędrówek barwnika, mimo to jednak kusząca była myśl, czy i tutaj także nasz hormon nie wywiera jakiegoś wpływu. Przede wszystkim stwierdzono więc, że oczy tych zwierząt i człowieka rzeczywiście zawierają pewne ilości tego hormonu. Mierząc zaś zawartość jego w oczach różnych zwierząt, zauważono, że w czasie pobytu w ciemności jego ilość jest zwiększona. Dalszym krokiem było odkrycie, że także sama przysadka mózgowa zwierząt, o nocnym trybie życia, zawiera znacznie wię-

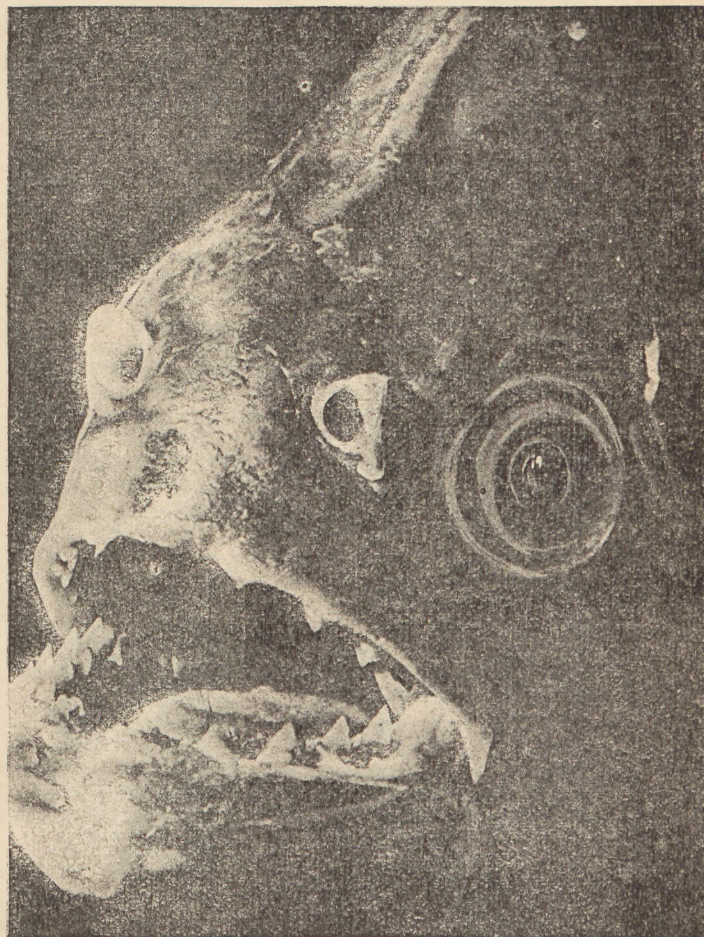
cej hormonu niż ten sam gruczoł u zwierząt dziennych. Tak więc np. przysadka sowy zawiera ponad dwadzieścia razy więcej hormonu melanoforowego niż podobny gruczoł gołębia. Zbliżony stosunek istnieje między przysadkami kota i świnki morskiej, z których pierwszy jest zwierzęciem nocnym, druga zaś prowadzi dzienny tryb życia. Mając już takie wyniki, zaczęto domyślać się, że hormon melanoforowy ma coś wspólnego z przystosowywaniem się oka do patrzenia w ciemności. Jak każdy z nas mógł zaobserwować wielokrotnie sam na sobie, tuż po wyjściu z oświetlonego pokoju w ciemność nie widzimy zgoła nic. Stopniowo dopiero poczynamy rozróżniać wpierw zarysy przedmiotów, a potem zaczynają wyłaniać się coraz wyraźniej szczegóły ich kształtów. Przy takiej adaptacji oka do ciemności, wzrasta bardzo znacznie, bo aż kilka tysięcy razy, jego czułość na światło. Proces ten można bardzo znacznie przyśpieszyć przez wkroplenie do oka roztworu hormonu melanoforowego. Wydaje się więc prawie pewnym, że hormonowi temu przypada jakaś rola przy umożliwianiu widzenia w ciemności. Zasługuje przy tym na uwagę, że znany nam już antagonizm hormonu melanoforowego i adrenaliny zachowuje się także i tutaj: wkroplenie roztworu adrenaliny do oka opóźnia bowiem znacznie adaptację oka do ciemności. Widać tak zacięta wrogość panuje między tymi hormonami, że muszą zwalczać się na każdym terenie, gdzie tylko się spotkają. Ustrojowi, jako całości, nie przeszkadza to jednak, bo dopiero z wyników tych ustawicznych zmagań buduje się harmonia jego czynności.

Funkcje fizjologiczne w obrębie ustroju przebiegają w ścisłym związku i wzajemnej zależności. Gdy interesujemy się w danej chwili np. krążeniem krwi, czy zmianą barwy, lub też jakimkolwiek innym zjawiskiem fizjologicznym, możemy ulec pokusie zapominania o tej okoliczności. Koncentrujemy uwagę na jednym procesie, wyodrębnionym przez nasz intelekt i zdaje się nam chwilowo, że wszystko, co poza tym istnieje w ustroju, stanowi tylko bierne tło. Tymczasem, jak to stwierdził już **Carrel**, wnętrze organizmu przypomina sieć bagnisk i zarośniętych stawów, połączonych leniwie płynącymi kanałami. Prąd, przepływający w takim środowisku, może przebiegać je całe wzdłuż i wszerz, a mała fala raz poruszona, może zatoczyć kręgi aż do najdalszych zakątków. Dobrym przykładem istnienia takich stosunków, może być chociażby związek pomiędzy występowaniem hormonu melanoforowego i obecnością nowotworów w ustroju.

Związek ten odzwierciadla się w zachowaniu surowicy krwi chorych z nowotworami w stosunku do hormonu melanoforowego. Gdy zmieszamy hormon ten z surowicą krwi zdrowego człowieka i wstrzykniemy żabie, otrzymamy ściemnienie skóry tej ostatniej, w czym nie ma nic dziwnego. Gdy jednak surowicę zdrową zastąpimy surowicą chorego na nowotwór, rozszerzenie melanoforów nie nastąpi. Widocznie krew takich chorych zawiera jakieś substancje, które uniemożliwiają hormonowi rozwinięcie swych normalnych zdolności. W łączności z tym stwierdzono następnie, że przysadka mózgowa u chorych na raka zawiera mniej hormonu melanoforowego niż u ludzi zdrowych. Próbowano swego czasu temu faktowi przypisać większe znaczenie, gdyż zdawało się, że zwiększenie produkcji hormonu melanoforowego mogłoby być jednym z czynników, powodujących powstanie nowotworów w ustroju. Przypuszczenie takie nie potwierdziło się jednak i wydaje się, że wymienione właściwości krwi i przysadki są raczej ubocznymi skutkami wywołanymi przez obecność nowotworów. Hormon melanoforowy więc nie pomoże nam prawdopodobnie rozwiązać tajemnicy raka, natomiast pojawienie się jego w większych ilościach, w obecności nowotworów, stanowi interesujący przyczynek do znajomości skomplikowanego powiązania czynności fizjologicznych w ustroju.

Znaczenie adrenaliny dla zmiany barwy jest o wiele mniej jasne niż rola jego antagonisty, hormonu melanoforowego. Wiemy wprawdzie, że zastrzyk tego hormonu powoduje szybkie zblednięcie barw u płazów i ryb, z czego jednak nie wynika z wiążącą koniecznością, że wydzielanie nadnercza w normalnych warunkach życiowych, poza doświadczeniem, ma głos przy regulacji zmiany barwy. Przysadkę mózgową można wyciąć z takim skutkiem, że zwierzę żyje potem jeszcze dość długo, by można zaobserwować zmianę barwy. Z nadnerczem zaś nie potrafimy takiego doświadczenia zrobić. Dokładniej mówiąc, doświadczenie możemy zrobić, lecz niewiele nam ono pomoże. Zabieg taki sprowadza bowiem w krótkim czasie śmierć, tak że nie ma czasu na zaobserwowanie ewentualnych zmian melanaforów. W każdym razie nie wydaje się, by adrenalina była czynnikiem istotnym dla zmiany barwy u wszytkich zwierząt, obdarzonych tą zdolnością. Komórki barwnikowe patyczaka np. są nieczułe na adrenalinę.

Widzieliśmy, że regulacja zmiany barw u kręgowców jest zabezpieczona dwoma sposobami. Z jednej strony, układ nerwowy doprowadza do komórek barwnikowych odpowiednie bodźce, z drugiej, docierają do nich hormony rozpuszczone we krwi. Prawidłowe funkcjonowanie całego aparatu chromatoforów, jest więc niejako podwójnie zabezpie-



U ryb i gadów ciemny barwnik zawarty w siatkówce oka przypomina nieco barwnik melanoforów.



Przysadka sowy zawiera ponad dwadzieścia razy więcej hormonu melanoforowego, niż podobny gruczoł gołębia.

czone. W razie, gdyby regulacja nerwowa okazała się niewystarczająca, lub zgoła zawiodła, istnieje jeszcze regulacja chemiczna, która sama potrafi przeprowadzić odpowiednie zmiany komórek barwnikowych. Nieco inne stosunki panują w ustrojach owadów i skorupiaków. Gra chromatoforów tych zwierząt zależy wyłącznie od czynników chemicznych — hormonów. Układ nerwowy nie może tu odegrać żadnej roli przy zmianie barwy, gdyż jak już wspomnieliśmy powyżej, komórki barwnikowe tych zwierząt nie są w ogóle unerwione.

Dlatego też hormonalna regulacja barwy u tych zwierząt stanowi szczególnie interesującą dziedzinę badań. Mimo to jednak, wiedza nasza w tym kierunku jest jeszcze bardzo ułamkowa, gdyż, jak dotąd, nie wielu dopiero autorów poświęciło uwagę tym zagadnieniom. Najlepiej stosunkowo znamy jeszcze hormony zmiany barwy u skorupiaków. W ustroju krewetki krąży prawdopodobnie kilka rodzajów hormonów, wywołujących rozszerzenie lub skurcz różnobarwnych składowych komórek barwnikowych. Nie wszystko tu jest jeszcze zupełnie jasne i w szczególności nie wiemy, w jakich gruczołach powstaje większość tych substancji chemicznych. Znane jest właściwie miejsce powstawania tego hormonu, który u krewetki powoduje skurcz melanoforów, a więc zjaśnienia ciała. Gruczoł, wytwarzający go, mieści się mianowicie w okolicy oka.

Oczy niektórych skorupiaków, w tej liczbie także krewetki, mieszczą się bowiem na ruchomych stylikach. W tym właśnie styliku leży ów gruczoł dokrewny. Odcięcie bowiem stylika wraz z okiem, czy też nawet tylko uszkodzenie tej części ciała, powoduje trwałe ściemnienie zwierzęcia, bez możności skurczenia melanoforów.

Dziwak prawdziwy z tego raczka! Nie gdzie indziej, ale właśnie w trzonku oka umieścił sobie ośrodek dla zmiany barwy. Przykład taki jest z wielu względów pouczający. Przede wszystkim widzimy, że ustrój niższych zwierząt niekoniecznie jest prostszy w swych czynnościach niż organizm kręgowca. Raczek nie posiada przysadki ani nadnercza, ale nie przeszkadza mu to w wytworzeniu hormonów równie wyspecjalizowanych jak te, które występują u kręgowców. Bardzo ciekawą okoliczność stanowi fakt, że hormony, wyprodukowane w tak osobliwych miejscach, mogą wywierać też pewien wpływ na komórki barwnikowe kręgowców. Wstrzykując hormony te pod skórę ryby, można uzyskać rozszerzenie, względnie skurcz melanoforów. Mało tego, hormon wydobyty ze stylika ma jeszcze znacznie szerszy zakres działania. Jeśli bowiem zetkniemy go z kiełkującą młodą rośliną, zauważymy, że wzrost jej jest przyśpieszony. Tym samym krąg wpływów tego hormonu może przekraczać granice świata zwierzęcego.

Widzimy więc, że związek chemiczny wyprodukowany w jednym organiźmie, może wywoływać w innym ustroju działanie całkiem odrębne od tego, jakie wywiera w warunkach normalnych. Skurcz melanoforów i wzrost roślin — to zjawiska całkiem różne a jednak oba poddają się wpływowi jednej i tej samej substancji. Wynika z tego, że we wnętrzu ciała rozmaitych istot, zbudowanych niejednokrotnie na zupełnie różnych zasadach, przebiegają jednak przemiany chemiczne, wykazujące pewne pokrewieństwo. Inaczej mówiąc, różne zwierzęta (a po części nawet rośliny) różnią się od siebie bardziej pod względem wyglądu i budowy niż co do właściwości chemicznych. Jest np. zupełnie prawdopodobne, że ludzki hormon melanoforowy nie różni się strukturą chemiczną od niektórych hormonów barwnikowych krewetki czy patyczaka, czyli że inaczej mówiąc, jest to właściwie jedna i ta sama wydzielina, tylko wytwarzana przez różnie skonstruowane gruczoły.

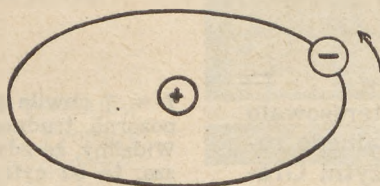
Istnienie pewnej jednolitości zasadniczych procesów życiowych — oto ciekawy wniosek, do którego dochodzimy, gdy poświęcimy nieco uwagi pogardzanym „niższym" zwierzętom, pająkom, raczkom i innym „robakom".

JESZCZE JEDNO „NIE" POWIEDZIANE DAWNEJ NAUCE PRZEZ NAUKĘ WSPÓŁCZESNĄ, CZYLI

IZOTOPY

ROMAN WYRZYKOWSKI

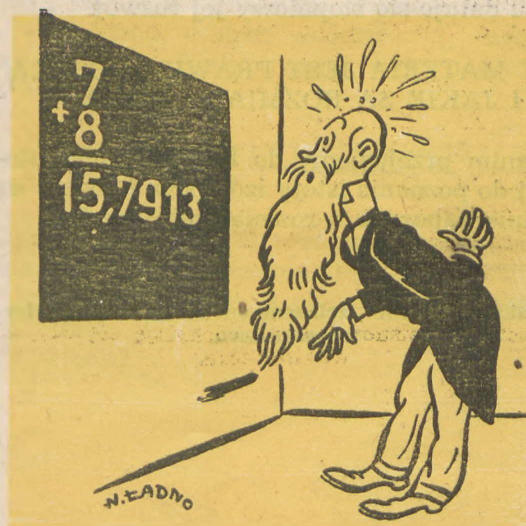
Inżynier Magister. Starszy Asystent Zakładu Fizyki Doświadczalnej Uniwersytetu Warszawskiego.



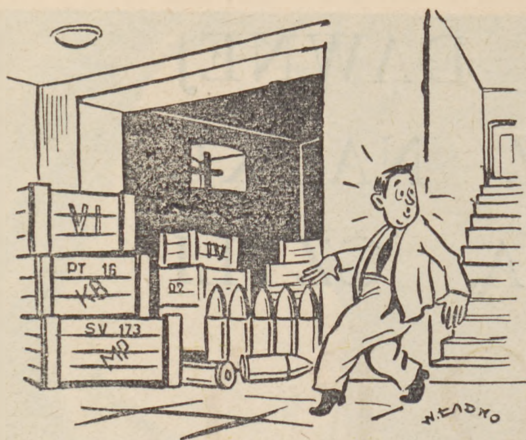
Wyobrażenie atomu, jako miniaturowego układu planetarnego, w którym dookoła dodatnio naładowanej kulki—jądra krążą ujemne elektrony, jest już dziś bardzo naiwne i przestarzałe.

Jesteśmy świadkami, jak fizyka współczesna obala jedne za drugimi zasady dawnej „klasycznej" fizyki. Czytelnicy „Problemów" wiedzą już z poprzednich numerów, że „prosta" nie jest prostą i nie biegnie w nieskończoność i że nie istnieje prawo zachowania masy, bo masa jest jedną z postaci energii. Jeszcze trzydzieści lat temu fizyka i chemia uważały, że podstawowymi składnikami wszystkich substancji są pierwiastki, czyli ciała jednorodne i proste. Oczywiście wszystkie atomy danego pierwiastka musiały być jednakowe. — Dziś jednak i ten dogmat został obalony: pierwiastek nie jest ciałem jednorodnym, lecz mieszaniną — mieszaniną izotopów.

Zrozumieć, co to są izotopy, można dopiero wtedy, gdy się pozna dokładniej budowę atomu. Wyobrażenie atomu, jako miniaturowego układu planetarnego, w którym do-



W jądrze atomu na pozór 7 + 8 nierówna się 15.



okoła dodatnio naładowanej kulki — jądra krążą ujemne elektrony, jest już dziś bardzo naiwne i przestarzałe. Jądro atomu nie jest naładowaną dodatnio kulką jakiejś tajemniczej pramaterii, ale posiada budowę złożoną.

TROCHĘ Z HISTORII...

Zagadnienie budowy materii interesowało ludzkość od początku jej intelektualnego rozwoju. Interesowali się nim starożytni Grecy, a filozofowie ich wysnuli wiele teorii na ten temat. Szukali jakiejś „pramaterii', czyli substancji prostej, z której składałyby się wszystkie ciała.

Spośród wielu fantastycznych hipotez, które własności pramaterii przypisywały na przykład wodzie, ogniowi, ziemi i powietrzu, wysuwa się na czoło hipoteza Heraklita. Uważał on, że materia składa się z niepodzielonych ciałek, które nazwał niedziałkami (po grecku athomos). Jedni z filozofów greckich sądzili, że materia jest ciągła — to znaczy da się dzielić w nieskończoność, inni, jak Heraklit, że składa się z niepodzielnych cząstek.

Długie wieki ciemności zapadły nad rozwiązaniem zagadnienia istoty materii. Wypłynęło ono dopiero, gdy, w wieku XIX Prout wysunął znów hipotezę atomową; od tego czasu datuje się stopniowy jej rozwój.

CZY MATERIA JEST PRAWIE „PUSTKĄ" I JAKIE SĄ ROZMIARY ATOMU?

Zanim przejdziemy do budowy jądra atomu i do poznania istoty izotopów, musimy się ogólnie zapoznać z rozmiarami atomów.

Pociski „nadziane" żelazem odchylają się od pierwotnego toru.

Przekradamy się do składu.

Jądro atomu ma średnicę 10^{-12} centymetra[1]), a tory elektronów średnicę 10^{-8} centymetra. Z tego wypływa niesłychanie ważny wniosek, co do istoty materii.

[1]) Astronomowie, nie mogąc dać sobie rady z olbrzymią ilością zer w kolosalnych liczbach obrazujących rozmiary wszechświata zastosowali skrócony sposób ich zapisywania. Na przykład: 12000000000000 — napiszą 12.10^{12}, bowiem dopisanie do danej liczby jednego zera oznacza pomnożenie przez 10. Mnożąc 10×10 podnosimy 10 do drugiej potęgi, a więc:

$$10.10 = 100 = 10^2$$
$$10.10.10 = 1000 = 10^3 \text{ i tak dalej.}$$

Podobny sposób można zastosować do bardzo małych liczb. Spróbujemy, posługując się tą metodą napisać: 0,00000007 w tym celu napiszemy:

$$70000 = 7.10^4$$
$$7000 = 7.10^3$$
$$700 = 7.10^2$$
$$70 = 7.10^1$$

7 = .? chwila wahania — ale nie przerażajmy się pozorną trudnością i pracujmy spokojnie dalej. Widzimy, że gdy liczba staje się dziesięć razy mniejsza, to od cyfry wskazującej „numer" (wykładnik) potęgi trzeba odjąć jeden. A więc:

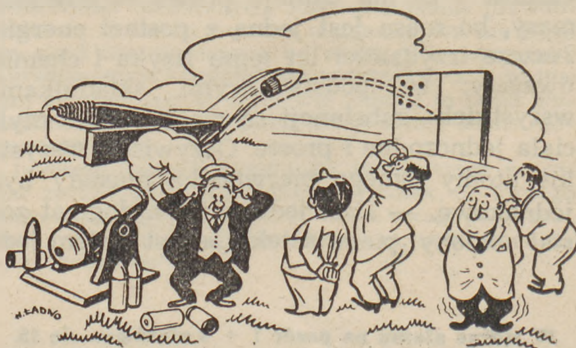
$$700 = 7.\ 10^2$$
$$70 = 7.\ 10^{2-1} = 7.\ 10^1$$
$$7 = 7.\ 10^{1-1} = 7.\ 10^0$$
$$0{,}7 = 7.\ 10^{0-1} = 7.\ 10^{1}$$
$$0{,}07 = 7.\ 10^{-1-1} = 7.\ 10^{2}$$
$$0{,}007 = 7.\ 10^{-2-1} = 7.\ 10^{3}$$

Ale $0{,}007 = \frac{7}{1000}$;

widzimy więc, że ilość zer w mianowniku oznaczamy, jako 10 do potęgi ujemnej. W ten sposób napiszemy:

$$0{,}000000\ 07 = \frac{7}{100000000} = 7.\ 10^{-8}$$

Sądzę, iż teraz ten sposób oznaczania bardzo małych liczb stał się dla Czytelnika jasny.



10^{-12} ma w mianowniku o 4 zera więcej, niż 10^{-8}, a więc: drugi mianownik jest 10.000 razy większy—czyli rozmiary jądra są 10.000 razy mniejsze od rozmiarów toru elektronu. Zbudujmy model atomu, zachowując dokładnie „skalę“ przy powiększeniu. Budując jądro o średnicy 5 centymetrów, umieścimy najbliższy elektron w odległości 5 × 10.000 centymetrów czyli... pół kilometra. Widzimy więc, że materia, której stałość i solidność nie budziła dawniej żadnych zastrzeżeń, jest praktycznie biorąc, pustką, w której, w kolosalnych od siebie odległościach znajdują się jądro i elektrony (oczywista „kolosalnych“ w porównaniu do wymiarów jąder i elektronów).

O SKŁADNIKACH JĄDRA ATOMU, ORAZ O TYM, ŻE NA POZÓR OBLICZENIA CIĘŻARÓW ATOMOWYCH WYKAZUJĄ:

7 + 8 nie = 15.

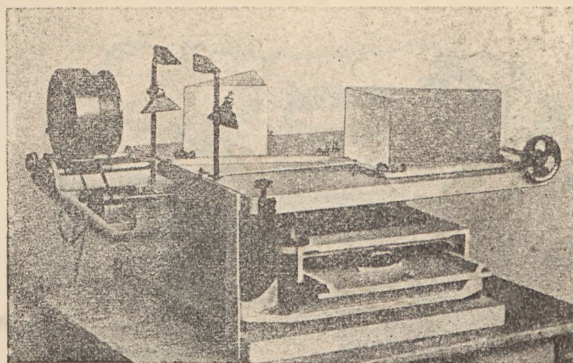
Jądro atomu składa się z dwóch rodzajów „ciałek“ — z protonów i neutronów. Protony są naładowane dodatnio, neutrony są elektrycznie obojętne. Ponieważ, w normalnym stanie, atom nie wykazuje własności elektrycznych, więc liczba protonów i elektronów musi być ta sama, aby ładunki ich neutralizowały się.

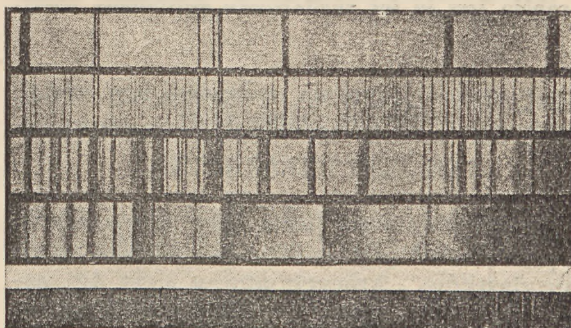
Fizycy dokonali pomiarów mas wszystkich części składowych atomu: okazało się, że proton i neutron mają masy równe z dużą dokładnością, natomiast masa elektronu jest około 1840 razy mniejsza. Wobec tego mierzenie mas atomów wydawałoby się bardzo proste.

Obierzemy za jednostkę masę atomu wodoru, który składa się z jednego protonu w jądrze i z jednego elektronu.

Masa dowolnego atomu, który posiada Z protonów i N neutronów w jądrze, a ponadto również Z elektronów, jest, nie licząc neutronów, Z razy większa od masy atomu wodoru. Po dodaniu masy neutronów otrzymamy jako masę atomu liczbę: $A = Z + N$

Oczywista, że z dokładnością do tysiącznych części A jest liczbą całkowitą, bowiem Z jest liczbą całkowitą, a neutron różni się od masy atomu wodoru zaledwie o 1 elektron, czyli o $\frac{1}{1840} < \frac{1}{1000}$ (większy mianownik — mniejsza wartość ułamka).





U góry: pryzmaty, służące do rozkładania światła gwiazd w obserwatorium w Potsdamie.

W środku: cztery główne rodzaje widm gwiezdnych wg Secchi i Vogla.

U dołu: widmo mgławicy.

Rachunek jest prosty: sumowanie kilku jedności musi dać liczbę całkowitą. Zawsze $1 + 1 + 1 = 3$. Tymczasem pomiary doświadczalne wykazały, że masy atomów prawie wszystkich pierwiastków **dość znacznie** różnią się od liczb całkowitych, czyli, że pierwiastek, którego atom składa się na przykład z 7 protonów, 8 neutronów i 7 elektronów, nie będzie miał masy atomowej równej 15, lecz np. 15 z ułamkiem. Ponieważ proton + elektron = atom wodoru = 1, więc 7 protonów + 7 elektronów + 8 neutronów =

$$\underbrace{1+1+1+1+1+1+1}_{7}+8 \text{ nie} = 15$$

Gdzie jest błąd? W rozumowaniu czy w pomiarach? Rozumowanie jest zbyt proste, aby mogło być błędne, a pomiary sprawdzano tyle razy, że i w nich błąd jest wykluczony, a więc...?



Parabola jest to tor spadającego strumienia wody.

OBALAMY GŁÓWNĄ PODSTAWĘ KLASYCZNEGO ROZUMOWANIA: PIERWIASTEK JEST MIESZANINĄ...

Sprawa stanie się jasna, gdy przypuścimy, że pierwiastek jest mieszaniną jakichś „podpierwiastków", których atomy przy tej samej liczbie protonów (a więc i elektronów) różnią się masą. Czy przypuszczenie takie jest możliwe do przyjęcia? Owszem. Pozostają bowiem neutrony. Atomy „podpierwiastków" mają różne ilości neutronów, a więc różne masy. Chemia, nie mając dostępu do wnętrza atomu, uczyniła rozpaczliwą próbę poprawienia sytuacji oznaczając masę atomu tlenu przez 16, czyli przyjmując za jednostkę $\frac{1}{16}$ tej masy. Wtedy sytuacja poprawiła się nieco, więcej mas atomowych wyraziło się w postaci liczb całkowitych. Skala ta pozostała pod nazwą skali chemicznej mas atomowych. Niestety jednak nie rozwiązało to zagadki.

JAK NA TĘ SPRAWĘ PATRZY FIZYKA WSPÓŁCZESNA?

„Podpierwiastki" są to właśnie izotopy. O własnościach chemicznych pierwiastka decyduje liczba protonów. Przez to, że pierwiastek jest mieszaniną izotopów, czyli atomów o tej samej liczbie protonów o różnej ilości neutronów, a co za tym idzie o różnej masie, przeciętna masa atomu nie może być liczbą całkowitą. Metody chemiczne mogą mierzyć tylko tę przeciętną masę atomu, oczywista, że wynik nie będzie taki jak oczekujemy. Najłatwiej zrozumiemy to na przykładzie:

Jeżeli zmieszamy wielką ilość pojedyńczych zapałek z zapałkami sklejonymi po dwie i po trzy to, mimo, iż w takiej mieszaninie są tylko całe zapałki, przeciętny ciężar jednej sztuki nie będzie całkowitą wielokrotnością ciężaru zapałki.

Wodór jest mieszaniną trzech izotopów, których jądra są zbudowane w następujący sposób:

I — proton
II — proton + neutron
III — proton + 2 neutrony

Masy takich atomów wyrażą się:

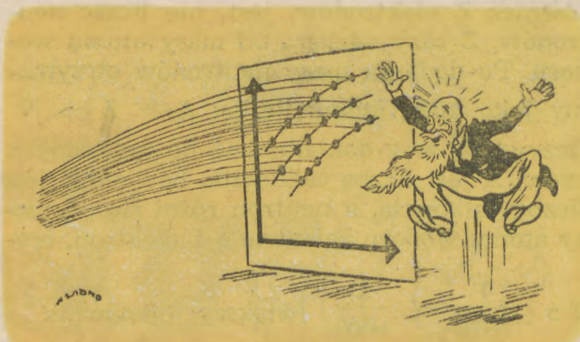
I — 1
II — 1 + 1 = 2
III — 1 + 2 = 3

Ponieważ atomów cięższych jest bardzo mało w stosunku do ilości atomów lżejszych, (ich ilości mają się do siebie jak 1 do 5000), więc przeciętna masa atomu wodoru wynosi 1,008.

Współczesna fizyka posługuje się dla oznaczania mas atomów tak zwaną skalą fizyczną, różną od skali chemicznej. Jak już wspomniałem, jednostka skali chemicznej — jest to $\frac{1}{16}$ przeciętnej masy atomu tlenu.

Okazało się jednak, że tlen posiada 3 izotopy, których masy atomów wynoszą 16, 17 i 18. Fizycy przyjęli za jednostkę $\frac{1}{16}$ masy atomu **najlżejszego** izotopu tlenu.

Obecnie rozróżniamy dwa pojęcia: masa atomu i masa atomowa. Pierwsza nazwa, sądzę, jest już dla każdego czytelnika jasna, druga, oznacza średnią (chemiczną) masę atomu. Z lewej strony u dołu symbolu pierwiastka piszemy liczbę atomową (ilość protonów), a z prawej u góry masę atomu.



Parabola Thomsona nie jest taka strasznie zrozumiała.

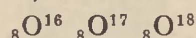
Na przykład dla wodoru (symbol H) izotopy napiszemy w postaci:



$$_1H^1 , _1H^2 , H^3$$

masy atomów są oczywista podane w skali fizycznej. Natomiast w skali chemicznej masa atomowa (a nie masa atomu) wynosi dla wodoru 1,008.

Spróbujemy teraz napisać to samo dla tlenu: (symbol — O).



$$_8O^{16} \; _8O^{17} \; _8O^{18}$$

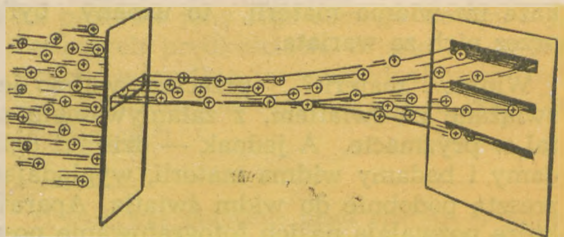
Masa atomowa tlenu w skali chemicznej wynosi 16 (pamiętajmy, że skala chemiczna przyjęła za jednostkę $\frac{1}{16}$ masy atomowej tlenu).

JAK WYKRYTO IZOTOPY?

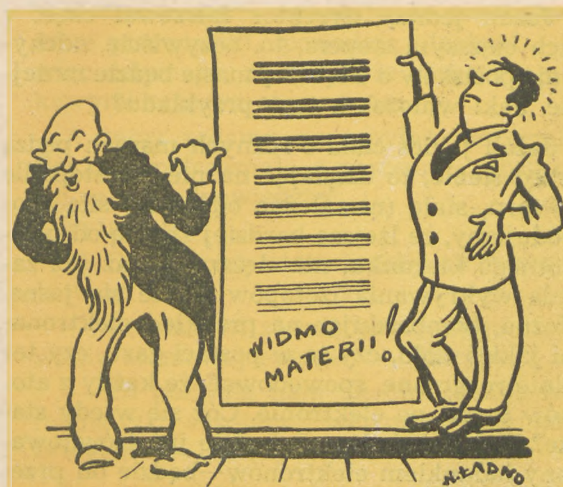
Izotopy danego pierwiastka posiadają identyczne własności chemiczne — różnią się jedynie masą atomów. Dlatego były one tyle czasu nieznane, a rozdzielenie ich należy do najtrudniejszych zadań współczesnej fizyki. Pierwsza metoda, jaką zastosowano do wykrycia izotopów, nosi nazwę metody paraboli Thomsona.

Prawdopodobnie większość czytelników „Problemów" będzie niemile zdziwiona wprowadzeniem prawie od początku tego rozdziału tak groźnej (na pozór) i niezrozumiałej nazwy — parabola? Thomson? — Ale tak źle nie jest. Za chwilę zrozumiemy, co to oznacza, musimy jednak oderwać się od naszego tematu i przemyśleć podany poniżej przykład.

Wyobraźmy sobie, że w fabryce broni produkują pociski ze stopów nie zawierających żelaza. Stop taki jest bardzo kosztowny i istnieje podejrzenie, że dyrektor zakładów fałszuje go, wykonując część pocisków ze stopu tańszego, ale cięższego. My zaś musimy sprawdzić czy tak jest istotnie. Na domiar



Przepuśćmy strumień jonów przez szczelinę, aby stał się płaską wstęgą... otrzymamy widmo materii.



Gdyby ktoś pokazał, 40 lat temu, widmo materii byłby uznany za wariata.

złego spotykamy dawnego kolegę, który twierdził, że jedynym sposobem jest zważenie pocisków. Zakładamy się przy kieliszku, że uczynimy to inaczej. Jak?

Stajemy przed trudnym zadaniem. Nie łatwo spełnić obowiązek kontrolera produkcji fabryki, a jednocześnie wygrać dość fantastyczny zakład. Ale na wszystko jest rada.

W tym celu przekradamy się w tajemnicy do składu i „wykradamy" kilka pocisków. Następnie w jakimś warsztacie mechanicznym każemy wywiercić w każdym z nich spory otwór (oczywista mowa tu o pociskach nie napełnionych materiałem wybuchowym — w przeciwnym wypadku taka próba byłaby zbyt niebezpieczna) oraz wypełnić go żelazem i tak pokryć znowu danym stopem, żeby nikt się nie spostrzegł. Spokojnie zwracamy pociski do składu. Podczas próby strzelania żądamy ustawienia w pobliżu toru pocisków silnego elektromagnesu. Nic nie przeczuwający dyrektor, zdziwiony, godzi się na naszą „fantazję" (możemy mu wytłumaczyć, że chcemy sprawdzić, czy stop nie zawiera żelaza) i nie wie, że magnes zaprowadzi go... do więzienia.

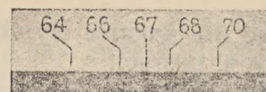
Działo wystrzela jeden za drugim pociski — elektromagnes przyciąga tylko te, które zawierają wstawione przez nas kawałki żelaza.

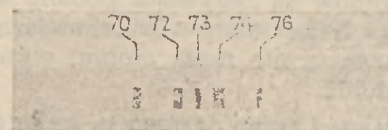
Otóż, gdyby masy pocisków były jednakowe, to ponieważ siła przyciągania jest stała (ilości włożonego przez nas do każdego pocisku żelaza są równe) wszystkie pociski „nadziane" żelazem odchyliłyby się jednakowo od pierwotnego toru.

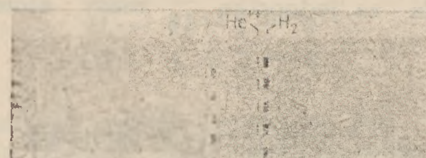
Jeżeli jednak dyrektor fałszował część z nich cięższym stopem, to, oczywiście, odchylenie pocisków o większej masie będzie mniejsze. Jaki wniosek z tego przykładu?

Jeżeli jakieś ciała o różnych masach pędzą przed siebie, to działając na nie, prostopadle do toru, stałą (niezależną od masy) siłą spowodujemy, że lżejsze bardziej zboczą od pierwotnego kierunku, niż cięższe. Teraz już zasada wykrywania izotopów stanie się jasna. Można, bombardując na przykład elektronami jakieś ciało, czy to w postaci gazu, czy też silnie rozgrzane, spowodować, że każdy z atomów utraci po elektronie. Cóż się wtedy stanie? Ładunek jądra nie będzie już zrównoważony ładunkiem elektronów—będzie on przeważał, atom zostanie, jak mówimy „naładowany" dodatnio — stanie się jonem.

Ponieważ ładunki różnoimienne przyciągają się, więc łatwo przy pomocy ujemnie naładowanej płytki nadać jonom prędkość, a następnie zastosować procedurę, której poddaliśmy pociski — wszak magnes działa na cząstki naelektryzowane. Jony zostaną odchylone. Ponieważ ładunki wszystkich jonów są te same (przewaga jednego protonu) [2]), więc siła odchylająca będzie stała, ale cięższe jony (izotop o większej masie atomu) odchylą się mniej, lżejsze — więcej. Nastąpi rozdzielenie, które jednak może być zepsute przez to, że jony nie mają nigdy dokładnie tych samych prędkości. Ale i na to jest rada: prostopadle do odchylenia magnetycznego zastosujemy odchylenie elektryczne; przepuścimy pędzące jony między dwiema naładowanymi płytkami. Płytka dodatnia je odepchnie, ujemna przyciągnie, przez co zboczą one od pierwotnego toru. Można dowieść teoretycznie, można również wykazać doświadczalnie, że mimo różnych prędkości, jony tego samego izotopu będą padały na płaszczyznę, przecinającą im drogę wzdłuż paraboli. Parabola jest to krzywa, którą otrzymamy np. jako tor spadającego strumienia wody. Zwykle pędzące jony padają na kliszę fotograficzną, dając na niej zupełnie wyraźne parabole. Od nazwiska wynalazcy tej metody noszą one nazwę „parabol Thomsona". Najciekawsze jest to, że z odległości parabol od stałej, oznaczonej na kliszy, prostej można znaleźć stosunki mas atomowych poszczególnych izotopów.





Od góry widzimy widma cynku, germanu, izotopy wodoru — dla porównania zdjęto również prążek helu, oraz izotopy helu i wodoru, zdjęto na tej samej kliszy.

WIDMO MATERII.

Wiemy, że światło białe przepuszczone przez pryzmat, rozszczepia się na kolory tęczy, czyli daje tak zwane widmo. W ten sam sposób otrzymujemy i badamy widma rozmaitych ciał świecących. Ale gdyby ktoś, czterdzieści lat temu powiedział fizykom, że pokaże im widmo materii, to uznany byłby przez nich za wariata.

Widmo... materii?... przecież widmo jest związane ze światłem, z załamywaniem się fal w pryzmacie. A jednak — dziś już oglądamy i badamy widma materii, wyglądające zresztą podobnie do widm światła. Aparaty, które pozwalają na ich fotografowanie noszą nazwę spektrografów masy; poszczególne prążki widma przedstawiają rozmaite izotopy.

---

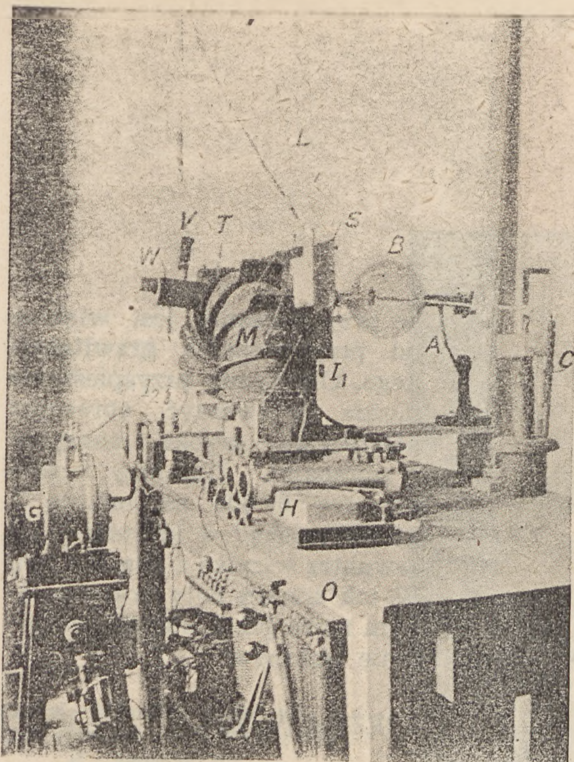
[2]) Atom może stracić 2 lub więcej elektronów, ale to nie zmienia zasady oddzielania izotopów. Oznaczając przez e ładunek, przez m masę jonu, można dowieść, że odchylenia (elektryczne i magnetyczne) zależą od stosunku $\frac{e}{m}$; w wypadku straty dwóch elektronów napiszemy:

$$\frac{\text{ładunek}}{\text{masa}} = \frac{2e}{m},$$

można ten stosunek sprowadzić do wypadku jonu bez jednego elektronu:

$$\frac{2e}{m} = \frac{e}{\frac{m}{2}}$$

jon zachowa się tak, jakgdyby masa była 2 razy mniejsza — powstaną parabole „wtórne".



Pierwszy spektograf mas, zbudowany w Laboratorium Cavendisha w r. 1919.

Z pewnością wielu z czytelników zadało sobie, czytając poprzedni rozdział, pytanie: czy nie prościej byłoby, przy wykrywaniu izotopów, zastosować tylko jedno odchylenie np. magnetyczne, a z różnymi prędkościami poradzić sobie w inny sposób? Właśnie o tym pomówimy za chwilę.

Przepuśćmy strumień jonów przez szczelinę, w ten sposób, aby stał się płaską wstęgą. Jeżeli wszystkie jony będą miały tę samą prędkość, to po zastosowaniu odchylenia magnetycznego każdy izotop odchyli się inaczej i da na kliszy wąski prążek — otrzymamy... widmo materii. Fotografia przedstawia takie właśnie widma. Z prędkością poradzono sobie w nowych typach spektografów masy w inny sposób, mianowicie stosując dwukrotne odchylenie: elektryczne i magnetyczne ale jedno po drugim: jedno skupia w kilka prążków jony tego samego izotopu o jednakowych prędkościach, drugie — w jeden prążek wszystkie jony o jednakowej masie — są tak zwane spektografy o podwójnej fokalizacji [3]).

[3]) Ponieważ skupianie przez aparaty optyczne w jednym miejscu promieni świetlnych nosi nazwę fokalizacji (od słowa focus — ognisko) — przez analogię nazywamy tak samo „skupianie" jonów.

Widma materii wykazały, że prawie wszystkie pierwiastki posiadają izotopy — nic więc dziwnego, że tyle było kłopotu z ułamkowymi masami atomowymi.

A teraz zadamy parę pytań, dotyczących fizyki współczesnej, a następnie postaramy się na nie odpowiedzieć.

Pytanie:

— Co stanowi istotę bomby atomowej? — Izotopy.

— Co stanowi zasadę pokojowego zastosowania atomowej energii? — Izotopy.

— Co pozwala nam na obserwację ruchu rozmaitych substancji wewnątrz organizmów żywych? — Izotopy.

Nie było chyba w fizyce odkrycia o większym znaczeniu, niż odkrycie izotopów. Otworzyło ono przed nauką zupełnie nowe możliwości[4]).

NAJŻMUDNIEJSZA PRACA ZE WSZYSTKICH, JAKIE LUDZKOŚĆ ZNAŁA...

Najżmudniejsza praca ze wszystkich, jakie ludzkość znała — to oddzielanie izotopów.

Często przez wiele miesięcy pracuje sztab uczonych przy skomplikowanych aparatach, aby oddzielić parę dekagramów cennego izotopu. Istnieje kilka metod rozdzielania izotopów. Najbardziej znane i najczęściej stosowane są trzy z nich: elektromagnetyczna (zastosowanie spektografu masy do dużej ilości jonów), metoda termodyfuzji i metoda ultrawirówek.

PROSTE, ALE NIESŁYCHANE ODKRYCIE...

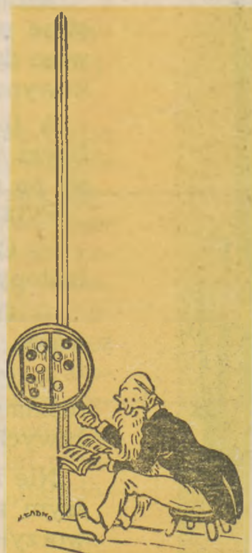
Zjawisko termodyfuzji jest niesłychanie proste, ale jednocześnie posiada olbrzymie znaczenie. Wyobraźmy sobie mieszaninę dwóch gazów: lżejszego i cięższego, zawartych w metalowym pudle. Jeżeli podgrzejemy jedną jego ściankę, to przy niej zacznie się zbierać gaz lżejszy — przy zimnej zaś cięższy. Zjawisko to nazywamy termodyfuzją. Jeżeli w naczyniu tym będzie tylko jeden gaz, powiedzmy, wodór, to rozpocznie się rozdzielanie izotopów.

Skrzynka nasza może służyć tylko jako przykład — rozdzielenie w niej będzie bowiem tak małe, że trudno by je nawet wykryć W praktyce prowadzimy drut przez środek

[4]) Niektóre izotopy posiadają własności promieniotwórcze — patrz poprzednie numery „Problemów".

długiej szklanej rury; gdy drut ten zaczniemy ogrzewać, to przy nim zbierać się będzie izotop, lżejszy i oczywista, zacznie unosić się do góry. Cięższy natomiast będzie opadał wzdłuż ścianek.

Kilka takich kolumn (rur) współpracujących ze sobą, pozwala na praktyczne rozdzielenie izotopów, ale po bardzo długim czasie.



Lżejsze do góry, cięższe na dół (termodyfuzja).

ne przyspieszenie jest większe od przyspieszenia grawitacyjnego. Olbrzymie przyspieszenie można wytworzyć obracając niesłychanie szybko naczynie z izotopami. Np. przy liczbie obrotów 60.000 na minutę 1 gram „ciąży" w kierunku na zewnątrz wirnika z siłą 220 ton. W tak silnym polu grawitacyjnym może już nastąpić rozdzielenie izotopów.

SZTUCZNA SIŁA CIĘŻKOŚCI, DZIĘKI KTÓREJ 1 GRAM WAŻY 220 TON.

Wiemy, że ciążenie ziemskie rozdziela gazy lżejsze od cięższych (np. wodór unosi się w powietrzu do góry). W wypadku izotopów różnica ich ciężarów właściwych jest tak mała, że rozdzielenie jest znikome. Aby je powiększyć trzeba zastosować sztuczną siłę ciężkości.

Co to jest ciężar ciała? Fizyk odpowie — masa × przyspieszenie = siła, masa × przyspieszenie ziemskie = ciężar.

Ciężar jest to siła, z jaką ciało ciąży ku Ziemi; nadaje ona bowiem wszystkim ciałom stałe przyspieszenie. Otóż jeżeli nadamy ciału inne przyspieszenie, to wywołamy sztuczne „ciążenie" ciała w kierunku tego przyspieszenia; ciężar taki będzie tyle razy większy od ciężaru „zwykłego", ile razy wytworzone przyspieszenie jest większe od przyspieszenia grawitacyjnego.

CIĘŻKA WODA.

Na zakończenie tego artykułu chciałbym poruszyć jeszcze jedną sprawę, na pozór z tematem nie związaną. Często słyszymy, że w stosach atomowych (urządzeniach do stopniowego wyzwalania energii atomowej) stosuje się tak zwaną ciężką wodę oraz, że posiada ona duże znaczenie w przemyśle chemicznym. Każdy z nas, poczynając od nauki w szkole powszechnej przyzwyczaił się do jakoby pewnika, że 1 cm³ wody waży 1 gram. Cóż to więc takiego „ciężka woda"? Przy okazji dowiemy się również, co to jest „najcięższa woda" i „naj...najcięższa woda".

Zwykła woda	H_2O	zawiera	$_1H^1$ i $_8O^{16}$
Ciężka woda	H_2O	zawiera	$_1H^2$ i $_8O^{16}$
Najcięższa woda	H_2O	zawiera	$_1H^2$ i $_8O^{18}$
Naj...najcięższa woda	H^2O	zawiera	$_1H^3$ i $_8O^{18}$



LEKCJA GEOGRAFII



Smokowie jadowici rodzą się w Etiopii. Okrutni są bystrzy, śmiali i natarczywi.

I ZOOLOGII W EPOCE SASKIEJ



dy wyślemy myśl w dalekie światy, za wysokie góry, szumiące morza, szafirowe lub lodowo - białe oceany, to nie trudno nam je sobie wyobrazić.

Przeczytaliśmy przecież wiele powieści podróżniczych, uczyliśmy się w szkołach geografii, a gdy wiadomości swe pragniemy uzupełnić, kładziemy przed oczy mapę, bierzemy pierwszy lepszy podręcznik, w którym kraje, miasta, góry i rzeki dokładnie są opisane i wyliczone.

Inaczej było w epoce, o której pisać zamierzamy.

Były to jeszcze czasy Robinzona Kruzoe, wysp i krajów nieznanych, nieulękłych misjonarzy i równie zuchwałych korsarzy, którzy więcej od zwykłego podróżnika mogli opowiedzieć o szerokim świecie. Wielkie, ozdobne globusy, o które w szkołach łatwo nie było, roiły się od nieścisłości i od pustych plam.

W roku 1740 w bibliotekach, zamkach pańskich i modrzewiowych lub jodłowych dworach pojawiła się ilustracjami i mapami ozdobiona księga, która przez niejeden lat dziesiątek miała służyć jako popularny podręcznik geografii. Napisał ją, czerpiąc także obficie z dzieł cudzoziemskich i poświęcił „z prawdziwą żarliwością" „Najjaśniejszemu i Najpotężniejszemu" Augustowi III — ksiądz Władysław Łubieński, scholastyk krakowski, później wielki dygnitarz kościelny.

Tytuł księdze swej nadał: „Świat we wszystkich swoich częściach większych i mniejszych, geograficznie, chronologicznie i historycznie określony".

Wiele zaszło zmian od tej pory. Wyobraźmy sobie dziś lekcję, według podręcznika ks. Łubieńskiego, w krótkim zestawieniu pytań i odpowiedzi. Jakże państwa i narody zmieniały swą potęgę kolejno i jak to z naszymi pojęciami się nie zgadza. Oto w fotelu, krytym skórą tłoczoną w kwiaty, siedzi uczony ksiądz preceptor, a przed nim stoi miły młodzik z podgoloną czupryną, który choć jest chlubą kolegium, zazdrośnie czasem kieruje spojrzenie ku towarzyszom, grającym za oknem w palcaty, lub biegnącym śpiesznie pod studnię z zakrwawionym nosem.

MIECZYSŁAW SMOLARSKI

Dr filozofii, historyk, poeta, literat, autor m. in. „Dawnej Polski w opisach podróżników", „Woltera w Polsce", „Życiorysu Paska" (1948 r.), „Warneńczyka", „Miasta światłości". Wystąpił w r. 1948 w „Nowinach Literackich" z listem do Aldousa Huxleya



Simia, czyli małpa od majtka w Gdańsku zakupiona...

— Uważaj mości paniczu! Odpowiedz mi jaką znasz w Europie potencję najmocniejszą, której wszyscy się lękają?

— Szwecję.

— Dobrze. Cóż wiesz o niej więcej?

— Rządzi tam Ulryka Eleonora po królu Karolu XII.

— Czymże on nam pamiętny?

— Sprawił w Polszcze rewolucję i zostawił po sobie wiele ruin dotychczas widocznych. Szwecja ma, prócz własnych posiadłości, liczne kraje zdobyte w Norwegii, Niemczech oraz Moskwie odebrane. Zimne jej powietrze zdrowe jest dla mieszkańców, którzy żyją do stu lat albo i stu dwudziestu.

— Czy Szwecja jest także najpotężniejszym państwem morskim?

— Każdy wie, że w mocy morskiej prym prowadzi Holandia. Nie tylko posiada najliczniejszą flotę, ale i największy port w świecie — Amsterdam, który bogactwem wszystkie inne przewyższa i wypełniony jest zawsze nieuwierzoną ciżbą cudzoziemskich okrętów.

— Wymień mi miasta w Europie najludniejsze!

— Na czele postawić muszę Rzym, zwany też miastem świętym, stolicę państwa, należącego do papieża, zgromadzenie wszystkich kardynałów i jenerałów zakonu. Nie przestaje być najozdobniejszym, najpoważniejszym i najpierwszym w Europie. Katolików mieszka w nim stale około 300 tysięcy. Bram w murach ma 18, kościołów 300. Również wspaniałym miastem jest Paryż. Liczbę kamienic w nim obliczają na 50 tysięcy, zaś liczbę kuf wina, które mieszkańcy rocznie wypijają — na 300 tysięcy. Wielka także jest Moskwa, bardzo ładna i handlowa, mieszkańcy jej ustawicznie kąpią się w wannach suchych i mokrych.

— A które z miast w krajach niemieckich uchodzi za najważniejsze? Berlin, Wiedeń?

— Nie są to grody zbyt obszerne, choć Wiedeń zwłaszcza słynie dobrym powietrzem, wesołym położeniem i wielu pięknymi budowlami. Nie może jednak co do wielkości iść w paragon z Pragą, położoną w Czechach czyli Bohemii.

Następuje chwila milczenia, podczas której ksiądz nauczyciel błogo się uśmiecha, rad, że uczeń tak dobrze orientuje się w geografii, ale ów spogląda z rozpaczą, że koledzy, zdziwieni jego zbyt długim egzaminem odeszli w głąb ogrodu. Co tam robią? Otrząsają śliwy, grają w piłkę? Toteż nie bardzo zwraca uwagę na następne pytanie:

— Jakie mi wymienisz najpotężniejsze mocarstwo kolonialne?

— Anglię!

Preceptor aż drgnął z oburzenia, więc uczeń szybko się poprawia:

Słoń ogromny, zwany też elefantem nie tylko wzrostem przewyższa wszelkie bestie, ale też jest w dowcipie prawie człowiekowi podobny... Trąbą podniesie nawet rzecz tak subtelną jak igła.



— Portugalię.

— Dobrze. Co wiesz o niej?

— Powietrze ma zdrowe, obfituje w kruszcze, sól, w owoce południowe oraz konie szacowne. Ale o bogactwie jej stanowią ogromne kolonie we wszystkich częściach świata. Nie należy się przeto dziwić, że król jej z większą wspaniałością występuje, niźli nawet hiszpański, również jeden z najpotężniejszych monarchów świata. Portugalczykowie stroją się w czarne płaszcze, szpady i puginały. Kochają króla, szanują cudzoziemców i słyną z animuszu wojennego.

— Czego zaś mościdzieju powinieneś pozazdrościć Szwajcarom?

— Tego — padają poważne słowa — że każdy obywatel tameczny — pan, szlachcic, mieszczanin i chłop — konserwuje się zawsze w gotowości z wszelakim porządkiem na wojnę, przeto o wolność swą nie potrzebuje się lękać!

Słońce świeci, jabłka się w sadzie czerwienią, nieugięty ksiądz nie wypuszcza jednak chłopca, który, jak sądzi, zostanie chlubą jego szkoły, więc na dzień zwykły oszczędza mu dyscypliny z kozim różkiem, lecz co sobota każe dawać mu na kobiercu lanie, dla zachęty. Przyświeca mu przykład wielkiej Sparty i twardego wychowania przyszłych obywateli. Z jego znajomości geografii jest zadowolony, lecz wyszła oto teraz znakomita książka o gospodarce rolnej, napisana przez Imć Pawła Haura, powtórzona w nowym wydaniu, opracowanym i zmienionym *). Wiadomości z geografii dobrze jest uzupełnić lekcją z zoologii. Słychać zatem nowe pytanie:

— Widzę mościpanie, że o świecie już będziesz mógł rozprawiać, jak politycznemu młodzianowi przystało i nawet na dworze wojewody, wśród uczonych i statystów potrafisz błyszczeć wiedzą i dowcipem. Zobaczysz tam może jednak wielbłąda sprowadzonego z Turcji dla większego przepychu i parady, może simię czyli małpę od majtka w Gdańsku zakupioną, może nawet na kościelnych wrotach przybitą skórę smoka. Cóż o tobie sądzić będą, jeśli o onych zwierzach nic nie zdołasz opowiedzieć. Przejdźmy zatem do zoologii.

Chłopiec poci się. Nie rozumie dlaczego dziś ulega takiemu prześladowaniu, ale zbiera w głowie na gwałt posłyszane wiadomości. Czuje się dosyć nawet pewny. Widział przecież u sąsiadów **małpy**, oglądał zasuszonego bazyliszka, którego przechowywał u siebie w miasteczku dla ciekawych aptekarz, a w rodzinnym domu podawano w czasie uczty puhar ze strusiego jaja, pięknie oprawny w srebro.

*) Oekonomika ziemiańska generalna, 1757 r.



Marzy o tym, że zapytają go o orła. Sam naturę ma odważną, a więc chętnie słuchał o nim. I jakże pięknie brzmią słowa w książce! „Orzeł, między drapieżnymi na powietrzu ptactwy, jest najprzedniejszym ptakiem! Nie tylko względem swej okazałości, ale że jest lotny, bujny, bystry, śmiały, silny, do tego jest choleryczny i mściwy. Jedna uciecha widzieć tego ptaka na powietrzu, gdy z innymi urodą sobie równymi toczy walki i pojedynki. Samymi sobą i pazurami z niemałym okrzykiem targają i mordują. Jest się czemu przypatrywać, że aż jeden z nich na ziemię upaść musi, którego łatwo, jako zamordowanego i zajuszonego na ten czas każdy wziąć może w rękę. Gdyby zaś do siebie przyszedł, trzeba się mieć na ostrożności, aby człowieka na twarzy nie oszkaradził i do kalectwa nie przywiódł". Kto zaś taką walkę ujrzy, może śmiało zbliżającą się wojnę przepowiedzieć...

Lecz oto pada zapytanie właśnie o owego strusia, którego jajo uczeń w domu oglądał. Temat nietrudny, chociaż egzotyczny. W ciszy wielkiej sklepionej izby padają zatem spokojne słowa:

— Struś bestia jest połową ptaka, połową zwierza ziemnego, ma postać konia, którego w biegu swoim przechodzi, bo mu skrzydła do większego pomagają pochopu i bystrości. Żelazo trawi i kamienie. Kopyta ma rozdwojone, a w nogach takową władzę, że nimi weźmie zręcznie i dobrze, jako rękami kamień i tak chybko nim ciśnie, gdyby kto na niego następował, jako z kuszy albo z procy.

Zdziwiłby się dziś nauczyciel, zdziwiłby się i struś, gdyby taką o sobie posłyszał opinię, ale w dawnej szkole odpowiedź taka z całym uznaniem była witana. Nie wystarczała jednak preceptorowi.

— Zapomniałeś dodać, jaki ze strusia jest pożytek?

— Jaj jego używają zamiast pucharów do napojów, pióra zaś jego, pozoru okazałego, używają ludzie do strojów.

— Próżność to niestety! próżność ludzka mościdzieju! Zapamiętaj na zawsze, iż jeśli w głowie oleju nie masz, to żadnym czubem ani ogonem jej nie ozdobisz. Powiedz mi teraz o smoku jadowitym i ogromnym.

— Smokowie jadowici rodzą się w Etiopii. Okrutni są, bystrzy, śmiali i natarczywi. Kudły mają kędzierzawe, dosięgają wzrostem łokci dwanaście, dorównują przeto budynkowi sporemu. Przepływają rzeki i jeziora, łeb swój jako wąż podnosząc. Na słonie sztucznie dybią, uderzają na nie, jako do szturmu, wielkim pędem i lotem. Wyssą je, gdy dopadną. Bywały one i w Polszcze, obecnie już się ich nie spotyka. Jeden z nich, ludziom i bydłu szkodny, mieszkał w Krakowie w jamie pod Wawelem, w której teraz wino szynkują, jak mi rodzic opowiadał. Wygodne tam miał miejsce, ale otruto go i zdechł.

— Oblizałeś się mościpanie, gdy mówiłeś o winie, którym w Smoczej Jamie szynkują! Skup uwagę i powiedz, czy to prawda, co piszą o smoku, który mieszkał w lochu gostyńskiego zamku?

— Bajka to wierutna! Niejeden cudzoziemiec to prostował. Nie smok to był, ale ogromna żaba, która więźniów na śmierć dekretowanych i w lochu siedzących zjadała. Jeden z nich mężnym sercem się wyróżnił, zabił ją, przeto życie mu darowano. Obłupione potem bestię ze skóry, którą sto lat temu jeszcze widziały siostry Wizytki. Wisiała długo na zamkowej bramie, ale ze starości zbutwiała już i odpadła.

— Dobrze to, że w baśnie nie wierzysz. Jak jednak wyjaśnisz mi wyrażenie, iż ktoś przewrotny „krokodyle łzy" wylewa?

— Otworzę właściwą kartę historii naturalnej, skąd przeczytam ustęp z tytułem „O krokodylach jadowitych". Dowiem się z niego, iż bestie one w Nilowych rzekach się mnożą, które przez egipskie państwo płyną. Cztery nogi mają, którymi szybko płyną i biegają. Długość ich dwadzieścia dwa łokcie. Człowieka rade gonią, gdy zaś go dostaną w ostre i skorupiaste pazury, najpierw płaczą nad nieszczęśnikiem, od których to łez jadowitych głowa jego na dwoje się rozpada, poczem smacznie mózg jego wyjedzą, a potem pożrą go doszczętnie.

— Smok lubi dopaść słonia, z kim zasię krokodyle nilowe wojnę toczą?

— Do delfinów morskich czują wielką nieprzyjaźń i antypatię.

— Czy znasz sposób na odstraszenie krokodyli?

— Oczywiście! Bobu się lękają.

Okazuje się, że człowiek doświadczony i z krokodylem daje sobie radę.

Lekcja obraca się w tej chwili koło zagadnień strasznych, egzotycznych i ponurych. Cóż dziwnego, że uzupełnia ją pytanie o „niedostępnego bazyliszka". Rodzi się w Afryce, w prowincji Cyrenajka...

— Ta gadzina, nad wszystkie jadowitsza, wężów szczególnie nie lubi i goni. Biaława, niewielka, z wężowym ogonem, jak kogut, nie zakosami, ale wprost bieży za swą ofiarą. W oczach ma tak potężny jad, że nie tylko zwierzynę i człowieka nim zabija, ale niszczy trawy, chwasty, a nawet skały.

— Jak zatem uchronił się od niego Aleksander Wielki, gdy wraz z wojskiem przez Cyrenajkę musiał przechodzić?

— Wielki ów monarcha, który wszystkie trudności przewidział, a za młodu na ognistym Bucefale uczył się jeździć, zaopatrzył tarczę swoją i żołnierzy w zwierciadła, tedy bazyliszki, srogie swe oblicza w nich oglądając, martwe od własnego wzroku padały.

— Tak oto postępuje wódz rozważny i przewidujący! Gdyby wtedy dowcipem nie ruszył, nie znałbyś może dziś, chłopcze, nawet jego nazwiska! Powiedz mi teraz coś o naturze lwa?

Uczeń czuje, że egzamin zmierza ku końcowi. Zapewnie nie będzie już musiał opowiadać ani o „wężach sprośnych“, ani o „żórawiach misternych“, „żubrze srogim“ i „jeżu ościstym“. „Lew mężny“ to temat nawet ponętny, a skórę jego noszą niekiedy towarzysze pancerni z chorągwi Jego Królewskiej Mości. Postać jego powtarza się od czasów wojen krzyżowych na herbach, a usposobienie jest symbolem odwagi i siły.

— Zwierzę ono, królem innych zwane, ogromnością, mocą i śmiałością inne bestie przechodzi. Pamięta, jeśli go kto obraził. Rodzi się ślepy. Gdy dorośnie, a zwłaszcza starość w krwi poczuje, człowiekowi niebezpieczny. Gdy go szarpnie pazurami, albo zębami ukąsi, płynie z tej rany krew czarna, jak atrament. W tem cnota jego godna jest konsyderacji, iż gdy podróżnego napadnie, ów zaś ukorzy się i krzyżem położy na ziemi, lew podziwuje się trochę, ale nic mu złego nie zrobi i odejdzie. Niechże z tego ludzie biorą przykład, że bestia tak okrutna na pokornego ma miłosierdzie, a zawzięty człowiek żadnej często nie ma litości. Że zaś rodzi się ślepy, jak kocię i jak nasi Mazurowie...

— Mościpanie! — woła z pasją ksiądz. — To lekcja, a nie facecje!

— Opowiem wobec tego o przygodzie, jaka spotkała lwa na dworze cara. Używano go do łowów, wypuszczono go też wobec całego dworu na silnego niedźwiedzia. Skakał nań kilka razy, ale spotkała go konfuzja, bo niezgrabiarzowi nie mógł poradzić. Rozsiadł się tedy i tak żałośliwie jęczał, ryczał, że musiano czynić nad nim skoczne muzyki oraz śpiewać mu i tańczyć, aż się uspokoił. Taki to wrażliwy jest na dyshonor.

— Wcale nieźle. Zadam ci wobec tego jeszcze jedno pytanie z zoologii. Który zwierz jest najogromniejszy i zarazem największy człowieka przyjaciel?

Młodzieniec pęcznieje obsypany pochwałami.

— Wół!

— Jaki wół? Ośle jeden!

Uczeń myśli o czym innym. Koledzy znów są pod oknem, porzucili palcaty i grają w pliszki, więc przeżywa męki godne bohatera z mitologii. Całym wysiłkiem woli zbiera jednak uwagę.

— Pliszk. prze... przemówiłem się. Chciałem powiedzieć nie wół, lecz słoń!

— Podaj mi exemplum *) jego zmyślności i pożyteczności?

— Słoń ogromny, zwany też elefantem, nie tylko wzrostem przewyższa wszystkie bestie, ale też jest w dowcipie prawie człowiekowi podobny. Mieszka w Azji, Afryce jako też w Ameryce*) i rozumie mowę ludzką. Cnoty jego są wielkie. Jest pokorny, wstydliwy, miłosierny, sprawiedliwy i człowieka wielce miłujący. Posiada nawet swoją wiarę, chociaż taką tylko, na jaką nawet najmędrsze zwierzę zdobyć się może. Zauważono, iż w pewnych czasach kłania się niebu, słońcu i miesiącu. I to również rzecz uwagi godna, iż szanuje monarchę swego kraju i gdy go spotka, staje i głęboki pokłon mu czyni, Żyje lat pięćset. Żona jego tylko trzysta. Młodo przeto wdowcem zostaje. Biesiaduje, obalając łbem palmę, poczem zjada jej liście i owoce. Gdy spotka samotnego wędrowca, z samego miłosierdzia naprowadza go na dobrą drogę i broni przed dzikimi zwierzętami. Trąbą włada, że człowiek nie tylko nosem, ale i ręką lepiej nie może, a nawet podniesie nią rzecz tak subtelną jak igła. Wielką też jego cnotą, iż z innymi słoniami dobrze żyje i nigdy z nich żadnego nie obrazi.

— Dobrze mój paniczu. Widzę, że książki nie napróżno dostajesz do czytania. Pozwolę ci za chwilę odejść, gdyż dość już dzisiaj nauką się umęczyłeś. Chcę jeszcze tylko krótko się dowiedzieć, czy skorzystałeś także z lekcyj zdrowego rozsądku i moralności? Odpowiadaj zwięźle, tak jak cię pytam:

— Co jest szlachectwo bez cnoty?

— Jest pychą z gwałtem.

— Czym się cnota karmi?

— Dziełami swoimi.

— Czym jest państwo bez sprawiedliwości?

— Prawdziwym rozbojem.

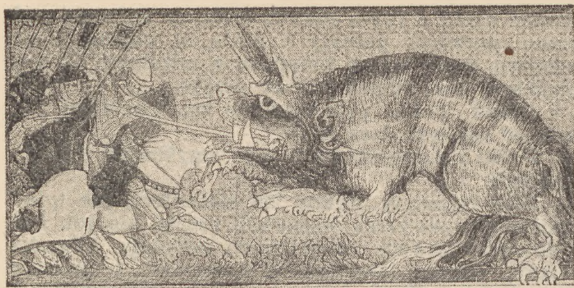
---

*) przykład.

*) tak wtedy pisano.

„Niedostępny bazyliszek“ — gadzina nad wszystkie jadowitsza... Biaława, niewielka, z wężowym ogonem... w oczach ma potężny jad, że nie tylko zwierzynę i człowieka nim zabija, ale niszczy trawy, chwasty, a nawet skały...







Aleksander Wielki, który wszystkie trudności przewidział, a za młodu na ognistym Bucefale uczył się jeździć — smoki i bazyliszki srogie zwalczał...

— Jakoż człowiek może panować sobie?

— Tego strzegąc się, co sam w innych gani.

— Jak się zachować z przyjacioły?

— Pamiętać zawsze, że stać się mogą nieprzyjaciółmi.

— Kto najlepiej nauczy?

— Kto z siebie przykład daje.

~~— Co jest szczęście?~~

— Sen człowieka czującego.

— Co droższego, niż złoto?

— Wolność.

— Kto nie umie mówić?

— Kto milczeć nie potrafi?

— Która niewiadomość najgorsza?

— Nie znać Boga i nie znać siebie.

— Jakich trzech rzeczy należy człowiekowi życzyć?

— Zdrowia duszy i ciała, dobrej sławy i dobrego mienia bez pokrzywdzenia drugiego.

— Może jeszcze mi dodasz na co dobre są wronie pióra?

— Organistom do klawicymbałów.

Tak rozmawiano kiedyś w Polsce, zarówno o cnotach, sprawiedliwości jak i o zwierzętach egzotycznych i dawano na jeden temat słuszne, na drugi dziwaczniejsze jeszcze odpowiedzi. Opuśćmy zatem, popsute niedorzecznościami, wydanie pięknej pierwotnie książki Haura i wróćmy do poważniejszego dzieła księdza Łubieńskiego. Łatwo nam dziś, na podstawie każdej popularnej zoologii, sprostować baśnie o strusiach, rzucających kamieniami, smokach lub bazyliszkach, natomiast to co zdumiewa nas w „Świecie we wszystkich swoich częściach", nie polega na niewłaściwościach, lecz na wielkiej zmienności politycznych stosunków.

Upłynęło zaledwie dwieście lat i jakież zmiany! Któż dzisiaj, patrząc na mapę, wyobrazi sobie Szwecję jako groźną wojskową potęgę, która wezbrała kiedyś jak wielka rzeka z małego potoku, zalewała północne Niemcy, Norwegię, Danię, Polskę i szła dalej aż na wschód, południe, na Rosję. Czyż prawda to, że mały kraj na półwyspie Pirenejskim, przytulony do Hiszpanii, stanowił najobszerniejsze mocarstwo kolonialne, a najbogatszą i najpotężniejszą flotę posiadała Holandia? Co sprawiło, że Praga przed dwu wiekami większą była od Wiednia i Berlina, a gdzieś na ziemi amerykańskiej, zaludnionej przez Indian i zdobywanej przez żołnierzy angielskich w kolorowych mundurach, rósł z maleńkiej osady Nowy Jork i nowe, odrębne państwo świata?

Te pytania i dziesiątki innych, stawia nam historia. Każe szukać przyczyn i skutków. Nic nie dzieje się bez powodu. Droga dziejów idzie ciągle zarówno przez wielkości, wspaniałości, potęgę, jak zniszczenie i ruiny.

Jeżeli chodzi o wiedzę o dalekim świecie, to przekonywamy się, że choć w wieku XVIII nie zawsze była jeszcze dokładna, to jednak dawno wyszła już poza krąg najczęściej zwiedzanych krajów. Epoką naprawdę naukowych wypraw geograficznych stał się dopiero wiek XIX, ale już przed tym na pełnych niespodzianek morzach i oceanach toczyła się wielka gra, bój o przyszłe pierwszeństwo i władzę.

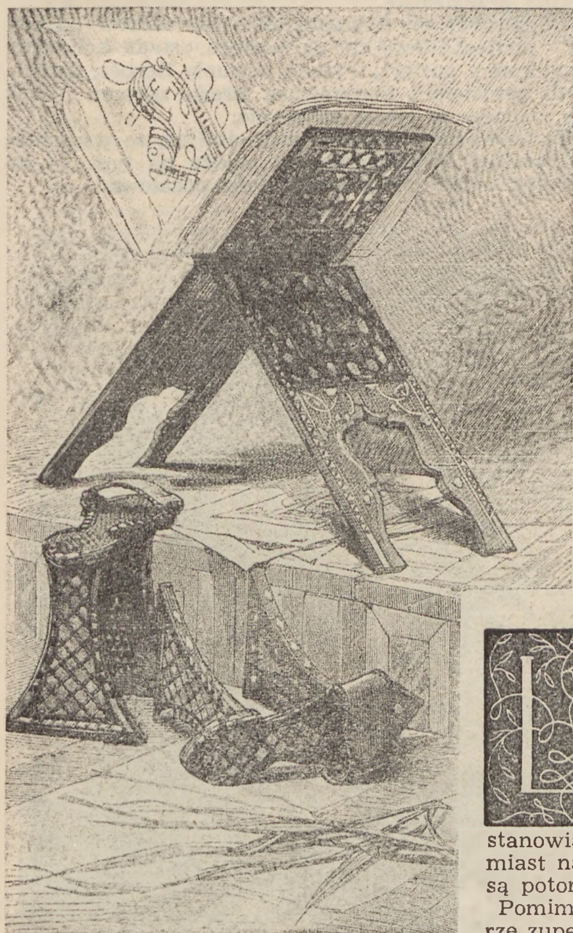


SAHARA

(Fragment powieści)

JANUSZ MEISSNER
Pilot wojskowy. Autor „Żądła Genowefy", „L jak Lucy", „Szkoła Orląt", „Na Afrykańskim Szlaku" itd. Członek PEN-Klubu.

I TADEUSZ MILEWSKI
Pilot wojskowy. Podróżnik.



Trzymaj, myśliwcze, ptaka na dłoni;
Zakryj mu oczy złotym kapturem:
Niech nastroszonym nie szumi piórem,
Niech się do lotu nie zrywa.



Laghuat jest oazą, liczącą 30.000 palm.

Na Saharze rozwój oazy oblicza się nie według ilości mieszkańców, lecz według ilości palm, gdyż to jest czynnikiem decydującym.

Mieszkańców posiada Laghuat 6.000. Określenie ich rasy i pochodzenia wymagałoby bardzo ścisłych studiów; nazywam ich Arabami, ponieważ nie posiadają wybitnych cech berberyjskich, jak na przykład plemiona koczownicze. Najprawdopodobniej stanowią taką samą mieszaninę wszystkich ras, jak mieszkańcy miast nadmorskich. Dość często spotyka się tu murzynów, którzy są potomkami dawnych niewolników.

Pomimo bliskości Algieru, Laghuat jest już miastem o charakterze zupełnie kolonialnym.



W jedynej restauracji, w porze posiłku, zbierają się wszyscy Europejczycy. Pierwsze osoby na sali — to rodzina naczelnika poczty: jego żona i młoda, piękna córka. Jej uroda i najwyższe stanowisko społeczne ojca przyciągają spojrzenia wesołych oficerów batalionu strzelców afrykańskich. Panna naczelnikówna zupełnie w cień usunęła swoje rówieśniczki, podwładne jej papy.

Oprócz strzelców afrykańskich, w Laghuacie stoją dwa szwadrony spahisów.

Spahisi noszą na głowie czerwony fez, wysoki i szeroki, ginący zupełnie pod białym zawojem, obejmującym tył głowy i szyję. Zamiast munduru mają czerwoną kamizelkę szamerowaną złotem i szeroki pas czerwony. Najoryginalniejszą częścią ubrania są niebieskie szarawary, ogromnej szerokości. Są one uszyte z jednej sztuki sukna, zupełnie nie krajane; zamiast wycięcia w kroku jest nieskończona ilość zakładek, które pozwalają na całkowitą swobodę ruchów. Jest to — jednym słowem — worek z dwoma otworami na nogi, ale pozwalający dosiadać z całą swobodą konia. Dopełnieniem munduru są dwa burnusy: biały, noszony pod spodem i czerwony — na wierzchu.

Większość spahisów stanowią ochotnicy, żołnierze zawodowi, którzy służą po kilkadziesiąt lat w jednym szwadronie. Tylko oficerowie i nieznaczny procent podoficerów — to Francuzi; reszta — Arabowie.

Na drugi dzień po przybyciu do Laghuatu zawarliśmy znajomość z dowódcą szwadronu i wszystkimi oficerami spahisów.

Była to godzina gry w polo, na której spędzają cały czas wolny od służby. Udaliśmy się z nimi na plac ćwiczeń, z przyjemnością obserwując ich doskonałą grę. Wieczorem podejmowali nas w swym kasynie winem porto.

Wszyscy służyli już dawno w Afryce, tylko jeden młody podporucznik świeżo przybył z Paryża. Wszyscy rozmiłowani są w swoim zawodzie; mówili mi, że nie pragną innego garnizonu do końca swej służby.

Raz na rok wyjeżdżają do Francji, a jeden z takich urlopów kończy się zwykle powrotem z żoną. Wysokie uposażenie z jednej strony, a taniość z drugiej — pozwalają im tutaj na bardzo wygodny tryb życia. Prawie każdy ma samochód, którym od czasu do czasu może wybrać się do Algeru.

Okolica Laghuatu ma stosunkowo bogatą faunę. Spotkać tam można dużo gazeli, zajęcy, a przede wszystkim pewien gatunek dropi, które często wyrywają się przed samochodem lub spod kopyt końskich.

Tej obfitości zwierzyny mieliśmy do zawdzięczenia miłą niespodziankę, jaką nam zrobili oficerowie spahisów, zapraszając nas pewnego dnia na konną przejażdżkę.

Oddaliwszy się o dwadzieścia kilometrów od oazy, podjechaliśmy do ogromnego stada kóz, którego konny pasterz, wysoki, szczupły Berber, z czarnym zarostem i białymi jak kreda zębami, puścił się galopem na nasze spotkanie.

Podjechawszy ku nam, przywitał się ze wszystkimi według zwyczaju, który polega na tym, że po uścisku dłoni należy swoją rękę pocałować.



Po powitaniach ruszyliśmy w stronę widocznych z daleka namiotów. W duarze oczekiwało nas dwóch spahisów, wysłanych tutaj wczesnym rankiem, i kilkunastu konnych koczowników, z których jeden miał dwa przepiękne sokoły.

Ptak ten nawet tutaj jest coraz rzadziej używany do polowania. W tym celu trzeba młode sokoły wybrać z gniazda i długo, cierpliwie tresować. Jest to sztuka, która coraz bardziej upada i niedługo zniknie zupełnie. U nas przecież była kiedyś ulubionym i bardzo popularnym sportem a dziś przeszła już do historii.

Trudno opisać zatem moją radość, kiedy po krótkim odpoczynku siedliśmy na koń, aby ruszyć na łowy.

Rozwinęliśmy się w długą linię na pustynnym stepie. W środku, na pysznym koniu, jechał właściciel sokołów, umieściwszy ptaki na głowie.

Wyznaczono mi miejsce tuż za nim, ale mogłem od czasu do czasu spojrzeć na jego profil, gdy rozglądał się w lewo i w prawo, by wyśledzić zwierzynę.

Był smukły, o ciemnej, prawie oliwkowej twarzy, pokrytej na policzkach i brodzie czarnym zarostem. Jadąc, pochylał się naprzód, burnus jego powiewał na wietrze, wskutek czego cała malownicza postać robiła wrażenie przyczajonego do skoku, skradającego się ostrożnie drapieżcy.

Lekki powiew wiatru szumiał cicho między krzewami. Prażyło słońce i drobne kropelki potu wystąpiły mi na czoło.

Wszyscy rozmawiali głośno, Arabowie zaś pokrzykiwali swoim gardłowym głosem. Zniecierpliwione konie rwały się do biegu. Tylko sokoły siedziały spokojnie, nastroszone i niemrawe.

Z pewnym rozczarowaniem i niepokojem śledziłem to ich obojętne i apatyczne zachowanie się: nie tak wyobrażałem sobie nastrój ogarów powietrza na polowaniu.

— A nuż sokoły w ogóle nie będą miały ochoty działać?...

Obawy moje uspokoił jadący obok mnie porucznik. Gdyby nie kaptury na głowach, ptaki wyrwałyby się w powietrze i zapolowałyby dla własnej przyjemności, nie oglądając się na nas zgoła.

— Takub ben Fellah nie zobaczyłby ich już więcej nigdy: przekona się pan za chwilę...

Jeszcze nie skończył mówić, kiedy na prawym skrzydle naganki rozległ się przeraźliwy gwizd jeźdźca i spod nóg koni wyprysnął zając.

Serce zabiło mi mocno. Razem z innymi wypuściłem swego wierzchowca w cwał, gnając co sił w lewo, aby nie dopuścić do wymknięcia się szaraka sprzed frontu, rozciągającego się coraz bardziej łańcucha myśliwych i naganiaczy.

Pędząc tak po równinie, trzymałem się jak najbliżej Takuba. Widziałem, jak błysnęły jego olśniewające zęby w szerokim, zbójeckim uśmiechu. Wysunął się naprzód i doganiał sadzącego wielkimi skokami zająca, niosąc na zgiętej dłoni oba sokoły, które straciły całą swoją poprzednią flegmę.

Przypomniało mi się „Polowanie na sumaka"

> Trzymaj, myśliwcze, ptaka na dłoni;
> Zakryj mu oczy złotym kapturem:
> Niech nastroszonym nie szumi piórem
> Niech się do lotu nie zrywa.

Nadszedł czas, by „sokół posłużył": zdjęto mu kaptur i lekkim ruchem ramienia zachęcono go do lotu.

Oba ptaki zerwały się jednocześnie. Ich wąskie skrzydła rytmiczną, śpieszną pracą mocnych uderzeń wyniosły je ponad nasze głowy

Zostały nieco za nami.

Buchnął głośniejszy jeszcze krzyk Berberów gardłowy, ostry, zaciekły.

Ptaki zrozumiały, a co najważniejsze — dostrzegły

Jak dwie strzały wypuszczone z łuku, prześliznęły się nad nami, zniżając lot. Pośpiesznie wachlowały ich długie skrzydła. Wyciągnęły się szyje...

Zając bronił się do ostatka: kiedy już miały go dopaść, rzucił się w bok, w nagłym skręcie przepadł na mgnienie oka z pola widzenia, zawrócił i umknął w przeciwną stronę.

Popielato - brązowe skrzydła i białe końce lotek załopotały gwałtownie, kładąc się w nieprawdopodobnie szybkie młyńce wirażów, by równie nagle wyrównać tuż nad szarym zbiegiem.

Wyciągnęły się szpony i spadły.

Chybiły jednak.

Wspomagane przez rozpacz skoki uratowały tym razem szaraka: zawrócił w miejscu, jak piłka odbita od niewidzialnej przeszkody. Pomknął między konie, przebiegł tuż obok mnie i gnał jak wicher z powrotem.

Oba ptaki siłą pędu ciśnięte w górę, uniesione jak na grzbiecie fali, przepłynęły nad nami.

Zawróciliśmy.

Konie kwiczały z emocji, a jeźdźcy darli się, jak żywcem obdzierani ze skóry.

Nie wiem na pewno, ale zaręczyć bym nie mógł, czy i ja nie krzyczałem po arabsku: gra rozpaliła mnie i pochłonęła tak samo, jak mego wierzchowca, jak Takuba i wszystkich innych.

Pędziliśmy na złamanie karku, a przed nami, coraz niżej i coraz bliżej szaraka, sunęły milczące, groźne w swej zajadłości sokoły.

Atakowały teraz na zmianę i kilkakrotnie to jednemu, to znów drugiemu udawało się przysiąść na wyciągniętym jak struna grzbiecie oszalałego ze strachu zwierzęcia. Za każdym razem jednak łopot smagających boki skrzydeł przynaglał ofiarę do rozpaczliwego susa w bok. Napastnik tracił równowagę, a zdobycz znów wymykała się, by po kilku skokach poczuć wbijające się w skórę szpony drugiego prześladowcy.

W końcu siły zająca zaczęły się wyczerpywać: raz po raz otrzymał kilka uderzeń twardego, bezlitosnego dzioba w czaszkę; zatoczył się i przysiadł pod ciężarem skrzydlatego myśliwca. Beczał żałośnie i biegł jeszcze, ale już na oślep, bo sokoły biły go po oczach.

Po chwili legł na piasku, wyciągając skoki w śmiertelnych drgawkach. Raz jeszcze wstrząsnął się i spróbował powstać, ale okrutne ciosy powaliły go ostatecznie.

Sokoły, zaślepione tryumfem, pastwiły się dalej nad trupem, rozbijając mu głowę na miazgę.

Trzeba je było pochwytać, zanim minie ich szał mordu.

Takub ben Fellah, zatrzymawszy nas w odległości 100 metrów od zabitego kota, ostrożnie zaczął się zbliżać do swych ptaków.

Śledziłem jego ruchy z wielkim zaciekawieniem które zresztą podzielali wszyscy obecni. Wrażenie drapieżnego zwierzęcia, jakie przed rozpoczęciem polowania zrobił na mnie ten prawdziwy syn pustyni i — jak się później dowiedziałem — znany w tej części Sahary myśliwy, spotęgowało się teraz jeszcze bardziej.

Czaił się, skradał, aż wreszcie wolno, łagodnie ujął obiema dłońmi swoje sokoły. Zatrzepotały skrzydłami, wydając przeraźliwy głos, podobny do skrzeczenia kawki. Zręcznie nałożył im kaptury i zatrzasnął każdemu na nodze obrączkę z łańcuszkiem.

Powstał, odwrócił się ku nam i teatralnym ruchem uniósł dłoń z ptakami, które znów przybrały swój nastroszony wygląd.

*

Na stepie w okolicach Laghuatu, żyła dawniej wielka antylopa adax, typowe zwierzę pustyni, któ-



ra mogła — tak jak wielbłąd — obywać się przez szereg dni bez wody, mając jej duży zapas w żołądku. Dzisiaj jest ona już zupełnie wytępiona, podobnie jak struś, który też cofnął się daleko na południe, w stepy Sudanu.

Przy sposobności pragnę wyjaśnić, że na pustyni nigdy, ani dawniej, ani dzisiaj, nie pokazywał się lew, ponieważ zginąłby z głodu i pragnienia. Wszystkie pustynne zwierzęta ssące są tak szybkie, że lew nie mógłby żadnego z nich upolować. Brak roślinności zupełnie uniemożliwia zasadzki. Przy tym studnie są odkryte, a lew takich sytuacji nie lubi.

Za to, jeszcze za czasów rzymskich, góry Atlasu i północną Saharę zamieszkiwały słonie, wprawdzie mniejsze od słoni tropikalnych, ale będące ich najbliższymi krewniakami.

Jeszcze dawniej, kiedy cała Sahara była pokryta sawanną i kiedy komunikacja między Afryką północną a centralną była zupełnie łatwa, słoń saharyjski niczym się nie różnił od tropikalnego. Dopiero stopniowe wysychanie Sahary przerwało wzajemne przenikanie i temu należy przypisać pewną degenerację słoni Atlasu.

Hazdrubal, formując armię, którą przeprowadził potem do Italii na pomoc swojemu bratu, prawdopodobnie łowił dla niej słonie w okolicach dzisiejszej oazy Tozer.

Tylko w ten sposób można sobie wytłumaczyć duże stosunkowo ilości słoni w armiach kartagińskich. Jak wiadomo, starożytni nie znali prawie wcale Afryki centralnej; skądże zatem mieliby słonie, gdyby ich nie było w Afryce północnej?

Dopiero panowanie rzymskie i wielkie zapotrzebowanie na kość słoniową wytępiło słonie Atlasu bezpowrotnie.

*

Nazajutrz po polowaniu wyruszyliśmy do Ghardaia. Tym razem mieliśmy za towarzysza podróży pewnego inżyniera z Algeru, który jechał daleko w głąb pustyni, do fortu Flatters, celem wytyczenia jeszcze jednej drogi samochodowej przez Saharę. —

Przez szyby samochodu widzimy od czasu do czasu pasące się stada i majestatycznie kroczące naprzód karawany wielbłądów.

Spotkaliśmy także trzech konnych myśliwych, otulonych — mimo gorąca — w białe burnusy. Każdy z nich trzymał przed sobą na siodle starą kurkową strzelbę, gotową do strzału.

Myśliwiec arabski puszcza się cwałem w pogoń za każdą zwierzyną, czy będzie to gazela, stepowa kuropatwa, czy też drop, i strzela z konia, nie chybiając nigdy.

W połowie drogi do M'zab leży stary, dzisiaj zupełnie opuszczony przez wojsko bordż, to jest mały fort, zabudowany w kwadrat, któremu tylko liczne strzelnice nadają charakter obronny; gdyby nie to, wyglądałby na dobrze zagospodarowane wiejskie podwórze.

Dawny ośrodek panowania francuskiego spełnia dzisiaj rolę karczmy przydrożnej. Po stu kilometrach przebytej drogi zatrzymaliśmy się tutaj na obiad.

Droga do Tilrempt jest mało urozmaicona: płaska, kamienista równina coraz bardziej zatraca charakter stepowy, nabierając cech pustyni. Jedyną rośliną, którą od czasu do czasu widać, są nędzne krzaki tamaryszków, wyczerpane nieustanną walką o każdą kroplę wilgoci.

Ale nie tylko z suszą walczyć musi roślinność Sahary: wiatr niesie stale drobny pył, który przed każdym krzewem tworzy od strony podwietrznej małą wydmę piaszczystą. Wydma ta ciągle rośnie i zasypuje stopniowo samą roślinę, która, broniąc się przed śmiercią, puszcza nowe pędy i wyrasta coraz to wyżej i wyżej. Stanowi to wytłumaczenie dość często spotykanego krajobrazu Sahary, w formie płaszczyzny, usianej małymi pagórkami piasku, z których każdy uwieńczony jest krzakiem tamaryszka.

Przed jednym wszakże niebezpieczeństwem nie może obronić się uboga flora Sahary. Jest to plaga, którą spotkaliśmy zaraz po wyjeździe z Tilrempt.

W stronie południowo - wschodniej ukazała się oczom naszym jakaś szara chmura, zasłaniająca błękit nieba na ogromnej przestrzeni. Zastanawiałem się nad tym zjawiskiem, odkładając pytania na później, kiedy nagle rozwiązanie zagadki samo spadło z nieba.

Ledwie zdążyłem zauważyć, że zbliżająca się do nas chmura składa się z pojedyńczych punkcików

zawieszonych w powietrzu, kiedy szarańcza, najpierw z rzadka, potem jak grad, zaczęła spadać na szyby samochodu i na nasze głowy.

Wyciągnąłem natychmiast hełm korkowy, aby zasłonić się przed bolesnymi uderzeniami owadów, które biły po twarzy, wpadały do uszu, wydzielając przy tym jakąś wstrętną, brunatną ciecz.

Zatrzymaliśmy samochód i mogłem spokojnie obserwować tę plagę, działającą zawsze bardzo silnie na moją wyobraźnię, kiedy jako dziecko czytałem o jej chmurach, które leciały z Dzikich Pól i niszczyły całą Polskę ówczesną.

Chmura szarańczy, którą widziałem, nie zasłaniała wprawdzie słońca, jak to się czyta w niektórych opisach, ale lecąc dość nisko, napełniała powietrze szumem swych delikatnych skrzydełek. Wylęgła w stepach, okalających jezioro Czad, była awangardą miliardów skrzydlatych szkodników, które w tym roku zalały całą Afrykę północną i zaleciały dalej, aż do Hiszpanii, Włoch, a nawet Rumunii, wyrządzając wszędzie nieobliczalne szkody.

Pół godziny staliśmy na miejscu, obserwując to ciekawe zjawisko; potem ruszyliśmy poprzez lecącą chmurę i jeszcze co najmniej pół godziny jechaliśmy pod gradem żywych pocisków.

*

Równina coraz bardziej zaczyna ustępować miejsca skalistym pagórkom i szutrowisku kamieni. Roślinność ginie tutaj zupełnie, dziwne przygnębienie ogarnia człowieka.

Wokół tylko czarne, spalone przez pożar słoneczny, popękane, pogruchotane, nagie skały. Nie ma nic bardziej ponurego, straszniejszego, bardziej martwego, niż ten brak roślinności.

Westchnienie ulgi wyrwało mi się z piersi, kiedy wreszcie ujrzałem w oddali zieloną ścianę gaju palmowego. Była to Ghardaia, stolica okręgu M'zab.

M'zab porównują jej mieszkańcy do wzburzonego morza, które, w chwili największego falowania, mocą zaklęcia zostało zamienione w skały. Jałowość ziemi jest tu tak zupełna, że przysłowie arabskie nazywa M'zab „pustynią w pustyni".

W tak niegościnnym miejscu, w wąwozie sezonowej rzeki Ued M'zab, na początku XI wieku wybudowali Mozabici cztery miasta, w których żyją do dnia dzisiejszego.

Współwyznawcy z wyspy Dżerba przysłali im uczonego i świętego marałuta Ammi Said ben Ali el Kheir, który zorganizował ich w republiki teokratyczne.

Władza w każdym mieście należała do konklawe, złożonego z dwunastu członków, tak zwanych tolba.

Tolba byli to uczeni, których wiedza zaczynała się od tego, że musieli nauczyć się na pamięć całego Koranu. Później dopełniali swoje wiadomości teologiczne, prawnicze i medyczne. Dopiero kiedy zasłynęli ze swych umiejętności i cnotliwego życia, mogli zostać wybrani do konklawe.

Każdy z dwunastu członków tego zgromadzenia pełnił jakąś funkcję w mieście. A więc: nauczyciela, administratora, naczelnika straży itp. Najstarszy był kierownikiem meczetu i skupiał głównie władzę w swoim ręku.

Tolba byli zawsze wrogami wszelkich nowych idei politycznych i społecznych, a zwolennikami jak największej izolacji od innych plemion. Wychowywali oni swój naród w przekonaniu, że najwyższym powołaniem człowieka jest całkowite oddanie się modlitwie.

Pozostając przez długie wieki pod takim kierownictwem, Mozabici stali się ludem poważnym i surowym. Nikt nigdy nie myślał opierać się władzy tolba, bo za opór groziło wyklęcie w życiu doczesnym i kara w życiu wiecznym.

Kiedy wojska francuskie zajęły Laghuat, Mozabici poddali się od razu pod protektorat francuski. Okupacja wojskowa nastąpiła dopiero w roku 1822, w trzydzieści lat później, kiedy władzom francuskim dokuczyła kontrabanda broni, której Mozabici oddali się z całą namiętnością kupieckiego ludu.

Nie robili tego dla własnego użytku, gdyż rzemiosło wojenne jest u nich raczej w pogardzie, ale handlowali bronią na całej niemal Saharze.

Rządy francuskie ograniczyły władzę tolba do spraw ściśle religijnych, a do spraw administracyjnych wyznaczyły w każdym mieście kaida, który jest czymś w rodzaju naszego burmistrza.

Od tej chwili życie Mozabitów płynie nadal pod zdecydowanym wpływem kultury europejskiej, która jednak do dzisiejszego dnia zrobiła niewielki wyłom w ich umysłach, zwyczajach i przesądach.

Stolicą M'zab jest Ghardaia, miasto założone w roku 1053, liczące obecnie 12.000 mieszkańców, gdy wszystkie inne miasta mozabickie razem wzięte mają ich 40.000.

Życie Ghardaia skupia się w dwóch punktach, w dwóch środowiskach, które wypełniają świat zainteresowań Mozabitów: są to meczet i rynek otoczony domami z arkadami, które tworzą wokół białą galerię.



Całe karawany wielbłądów z podwiniętymi nogami leżą tam na piasku i czekają cierpliwie wyruszenia w drogę. Niektóre spośród zwierząt żują suche, kolczaste gałęzie: ich twarde podniebienie i potężne szczęki znoszą z łatwością każdy rodzaj pokarmu; zdaje się, że mogłyby gryźć i trawić gwoździe.

Wielbłądy są tutaj już bardzo powszechnym środkiem lokomocji i poważnym czynnikiem gospodarczym. W Ghardaia kończą się bite szosy i samochody nie mogą z taką łatwością, jak na północy, wyprzeć „okrętów pustyni".

Handel kwitnie w tym kraju; powiedziałbym: króluje. Każdy jest kupcem z urodzenia i zamiłowania, każdy chce coś sprzedać, a jeśli tego nie może dokonać, to stara się przynajmniej coś kupić.

Czegóż bo się tutaj nie sprzedaje!

Nawet szarańcza, którą widzieliśmy w drodze, stanowi przedmiot handlu i źródło zysków. Na brudnych ścierkach leżą całe stosy upieczonych owadów, które sprzedaje się na garście. Każdy z kupujących zasiada natychmiast do skonsumowania swojej porcji i zaczyna z kupcem pogawędkę. A zatem szarańcza nie tylko zaspakaja głód, ale jest poważnym czynikiem w życiu towarzyskim miasta. Przy niektórych „magazynach" szarańczy siedzi cały tłum dyskutujących postaci, które — gdyby nie strój i nie otoczenie — do złudzenia przypominałyby tłum, zbierający się codziennie w kawiarni w Warszawie.

Mozabici są specjalnie drażliwi na punkcie niedopuszczania niewiernych do wnętrza swoich świątyń. (Prawo to zostało im zapewnione i jest przez władze francuskie bardzo ściśle przestrzegane).

Na podwórzu meczetu leży mnóstwo ofiar, złożonych tu przez wiernych: burnusy, płaszcze, broń wszelkich rodzajów, naczynia gliniane i małe dywaniki.

Nad dziedzińcem dominuje minaret ze swoimi czterema palcami, wskazującymi niebo. Zbudowany z ubitej gliny i kamienia o barwie spalonego fioletu, staje się czerwony przy zachodzie słońca. Wygląda wtedy jak wielka pochodnia — symbol gorącej i silnej wiary Mozabitów.

Po stu dwudziestu schodach wchodzę na szczyt wieży, skąd roztacza się wspaniały widok na wszystkie strony miasta, na cztery gaje palmowe i nagą pustynię wokoło.

Ghardaia wygląda z góry jak cudowna, fantastyczna, koronkowa kryza. Wąskie uliczki przecinają ją we wszystkich kierunkach.

Gdy zapada wieczór, kończy się pracowity dzień pod palącymi promieniami słońca. Z gaju palmowego, z niewielkich pól, wolno kroczą ciężko objuczone wielbłądy i osły; ludzie ze wszystkich stron zdążają do bram miasta.

Za murami, w nędznych namiotach nomadów, których głód przyciągnął tutaj, zapalają się płomyki ognisk. W czarnym kociołku warzy się licha strawa — może tylko garść fasoli. Zaraza czy posucha wyniszczyła im stada — jedyny środek utrzymania, więc przybyli do bram miasta, aby się ratować od śmierci głodowej.

Na ulicach, jak zwykle przed zachodem, ruch ożywia się na chwilę, aby zamrzeć potem zupełnie.

Z podwórza meczetu wychodzi czterdziestu strażników, którzy będą strzec miasta.

O wrogu, który napada śpiących mieszkańców, wycina w pień mężczyzn i uprowadza kobiety — dawno, bardzo już dawno nie słyszano w M'zab. Ale strażnicy muszą pilnować „największego skarbu", jakim są starożytne surowe obyczaje: ukryty wróg czyha na ten „skarb" na każdym kroku... Toteż całą noc chodzą po murach, ulicach i — czuwają.

Nazajutrz po przybyciu do Ghardaia, udaliśmy się do gaju palmowego, oddalonego o dwa kilometry od miasta.

Idziemy korytem rzeki, które w tej chwili jest suche. Po kostki brniemy w sypkim piasku, tak miękkim, że stanowi coś pośredniego między naszym zwykłym piaskiem a mąką.

Pierwszą rzeczą, która się nam rzuca w oczy jest piec do wypalania wapna. I — oto przykład jak człowiek pustyni ciężko walczyć musi o byt: wapno przywozi się na osiołkach z odległości czterech kilometrów, a paliwa szukają krajowcy po całej pustyni dokoła. Zamiast węgla używa się tutaj krzaczastej rośliny w rodzaju żarnowca, którą osły i wielbłądy przynoszą na grzbietach do pieca z odległości dziesiątków kilometrów. Roślina ta po wyschnięciu służy za opał, ale daje tak niewielką ilość kalorii w stosunku do objętości, że do wypalenia paru metrów sześciennych kamienia wapiennego potrzeba całych gór paliwa. Dlatego też wszystkie miasta M'zab są koloru szaro - żółtej gliny, a jeśli jakiś dom lub meczet pobielony jest wapnem, ma to wartość budowli z marmuru.

W pobliżu pieca wapiennego zaczynają się pola uprawne. Z daleka już widać rozrzucone na równinie liczne studnie. Każda z nich nawadnia pólko, wielkości zaledwie kilkuset metrów kwadratowych.

Zbliżamy się do pierwszej z brzegu plantacji. Wielbłąd i osioł wyciągają wodę ze studni starodawnym sposobem, używanym wszędzie, od Eufratu po Senegal: zstępując po pochyłości, ciągną kołowrót z dwoma workami skórzanymi, napełnionymi wodą, która wylewa się do małej sadzawki. Z sadzawki woda jest rozprowadzana po całej plantacji przez system rowów, o układzie włókien liścia palmowego.

Tamując wodę w odpowiednim kanale, rozprowadza się ją stopniowo po całym pólku. Na szczerym, miałkim piasku rośnie piękny, soczysty jęczmień i apetyczna marchewka, ale dwaj ludzie ludzie i dwa zwierzęta muszą niemal dzień w dzień pracować, aby roślinność utrzymać przy życiu.

Skala życia w oazie zależy od ilości wody; słusznie więc jest powiedzenie, że woda jest duszą Sahary. Toteż pracowici mieszkańcy szukają tej duszy, aż do głębokości sześćdziesięciu metrów.

Wprawdzie nie wszystkie studnie są tak głębokie, ale wszystkie są dziełem Mozabitów, wszystkie są wykopane i ocembrowane prymitywnym sposobem, wszystkie mają właścicieli, którzy ich strzegą jak oka w głowie.

M'zab nie posiada wspaniałej sieci studni artezyjskich, w które obfitują oazy południowego Tunisu. W okresie deszczu, głównym i szczodrym szafarzem wody jest rzeka M'zab, teraz wyschła zupełnie.

Sześć murowanych tam zatrzymuje rozhukanej wody, które kanałami rozchodzą się po gajach palmowych. Znaczna ilość wody wsiąka w piasek i zasila potem studnie przez długie miesiące.

W chwili, gdy woda zjawi się w rzece, nie dający się opisać entuzjazm ogarnia ludność oazy. Wszyscy spieszą po raz ostatni sprawdzić sieć kanałów, wszyscy zajmują z góry określone stanowiska i z najwyższą niecierpliwością obserwują, czy woda przekroczy swój zwykły poziom. Z drżeniem serca oczekują zbawczego płynu, od którego obfitości zależy ilość daktyli, jęczmienia, kalarepy — słowem, od którego zależy życie.

Czasami jednak nadmiar wody zamienia się w klęskę: rozhukane żółte fale obalają mury, niszczą ogrody i drzewa. Wtedy, zamiast radosnych śpiewów i wesołych śmiechów, rozlegają się krzyki rozpaczy i nawoływania broniących każdego kawałka uprawnej ziemi przed zalewem wody. I cho

ciaż to brzmi paradoksalnie, jednak powodzie zdarzają się nawet na Saharze i wyrządzają wtedy ludności znaczne szkody.

Ale stokroć większą klęską od powodzi jest susza. Kiedy deszcze nie spadną, kiedy wyschną strumienie i studnie, wtedy wodę wydziela się ludziom na miarę, a zwierzęta i rośliny giną z pragnienia. Straty, jakie ponosi ludność w okresach posuchy, są o wiele boleśniejsze od zniszczenia przez powódź, i długich lat trzeba, aby nastąpił znów szczęśliwy czas, kiedy wszyscy mają co jeść. Wspomnienie klęski posuchy pozostaje na długo koszmarem, który spędza sen z powiek mieszkańców pustyni.

O tym, jak bardzo krajowcy cenią wodę i jak oszczędnie umieją się z nią obchodzić, może świadczyć następujący ciekawy przykład:

Dokoła uprawnych plantacji wznosi się szereg skalistych wzgórz, których gleba (jeśli tak nazwać można litą skałę) absolutnie do uprawy się nie nadaje. Mimo to wzgórze stanowią bodaj najdroższe tereny w pobliżu miasta. Wysoka ich cena usprawiedliwiona jest wyłącznie rentownością w krótkim okresie deszczów i burz. Nie przepuszczająca wody skała służy jako podłoże dla licznych kanałów, cystern i zbiorników, a stoki wzgórz zapewniają mechaniczny dopływ powstających w czasie deszczu strumieni do ogrodów i plantacji, położonych niżej. Za to płaci się właścicielowi wzgórza.

Mozabici są doskonałymi ogrodnikami i każdą wolną chwilę poświęcają uprawie swych małych kawałków ziemi.

Oaza, prowadzona z zamiłowaniem i przy wysokim poziomie fachowych wiadomości, liczy sześćdziesiąt tysięcy palm i jest letniskiem dla mieszkańców miasta.

Najciekawszym z czterech miast mozabickich jest święte miasto — Beni Isguen, podobno najcnotliwsze w całym świecie muzułmańskim.

Opasane wysokim murem z wieżami, otoczone jest jeszcze wyższym murem zakazów i fanatycznych przesądów.

W każdej bramie, których kilka prowadzi do miasta, stoi strażnik tolba, pilnując, aby żadne zwierzę nie weszło w obręb świętych murów.

O zachodzie słońca wszystkie bramy zostają zamknięte, strażnicy zaś są odpowiedzialni za to, aby w mieście nie nocował nikt, oprócz stałych jego mieszkańców. Odnosi się to do wszystkich, a szczególnie do Europejczyków.

Jedyny Francuz, nauczyciel miejscowy, który stale mieszka w Beni Isguen, ma domek wystawiony poza murami.

Od roku 1048, tj. od chwili założenia miasta, żaden niewierny nie nocował w świętych murach; żaden nie zbliżył się nawet do meczetu.

Ten wielki klasztor nie posiada ani jednej kawiarni. Ascetyczni mieszkańcy dobrowolnie wyrzekli się tej, jednej z niewielu, rozrywek ludzi Wschodu. Wyrzekli się ulubionej przyjemności — gry w warcaby, słuchania bajek i miłej pogawędki, przyjemności, którym przy filiżance czarnej kawy oddaje się każdy Arab, od Bagdadu do Dakaru.

Kobiety są tu niewolnicami w najszerszym tego słowa znaczeniu. Do czterdziestego roku życia nie wychodzą zupełnie z domu. Jedynie na tarasie swego mieszkania mogą odetchnąć świeżym powietrzem.

Te, którym wiek pozwala wyjść na ulicę, są tak zawoalowane, że tylko jednym okiem patrzeć mogą na świat, a spotkawszy Europejczyka, znikają jak widma w labiryncie uliczek albo za ciężkimi okutymi drzwiami.

Żaden muzułmanin, szczególnie zaś Mozabita, nie wpuści niewiernego za próg swego domostwa, i nie ma środka, którym można by skłonić właściciela do złamania tego zakazu.

Każda rodzina posiada osobny dom piętrowy, którego jedynym otworem od ulicy są drzwi wejściowe. Okna — jeżeli się znajdują — to tylko na piętrze i dobrze okratowane.

Życie koncentruje się na płaskim dachu, gdzie w zimie kobiety i dzieci spędzają cały dzień, schodząc na dół tylko na noc. Lekko odziane, wygrzewają się na słońcu, tkają dywany, albo odwiedzają się nawzajem, odbywając po dachach sąsiadujących domów czasami bardzo długie spacery.

W lecie dach zaludnia się dopiero w nocy, służąc całej rodzinie za sypialnię, gdyż gorąco nie pozwala spać w dusznych izbach. Dzień spędzają wszyscy na podwórzu, zasłoniętym od palących promieni słońca.

Oprócz dywanów, kobiety robią piękne, wzorzyste poduszki, mężczyźni zaś, poza handlem, zajmują się garncarstwem. Rzemiosło to, jak zresztą wszystko w M'zab, ma archaiczny charakter. Tak samo, jak przed wiekami, garncarz rozrabia glinę, udeptując ją długo, po czym ręcznie lepi dzbany, wazy i lampy. Wyrobów tych nie ozdabia się i nie poleruje. Pozostają proste i surowe, jak odwieczne obyczaje tego grodu cnoty.

Ulice Beni Isguen są czysto zamiecione, szersze i widniejsze niż w innych miastach M'zab.. Ale ruch uliczny znacznie tu mniejszy, niż gdzie indziej; rzadko spotyka się otuloną burnusem postać, kroczącą poważnie, z sennym wyrazem twarzy i nieufnym spojrzeniem oczu.

*

Na zachód od miasta żywych leży miasto umarłych.

Jest ono większe obszarem od Beni Isguen. I nic dziwnego: trzydzieści pokoleń Mozabitów śpi tu snem wiecznym, a każdy z nich ma swoją osobną mogiłę.

Groby budowane są prymitywnie: po prostu kładzie się zwłoki na skalistym podłożu i obkłada się je kamieniami. Często przez szpary widać burnus nieboszczyka, albo szczerniałą, wysuszoną twarz. Suchy klimat Sahary nie dopuszcza do rozkładu zwłok, które leżą setki lat, wysuszone na mumie, aż się zupełnie w proch rozsypią.

Zanim to jednak nastąpi — zaraz po ułożeniu grobowca, tolba skrapia wodą kamienie. Przeciekając do wnętrza mogiły, woda obudzi zmarłego i będzie on mógł odpowiedzieć na pytania aniołów, którzy przyjdą, aby zbadać, czy warto go zabrać do siedmiu nieb Allaha.

Wszyscy krewni i przyjaciele zmarłego opuszczają następnie cmentarz. Przy grobie zostają tylko tolbowie, którzy odprawiają długie modły we dnie i w nocy.

Wtedy niesamowite rzeczy zaczynają się dziać na cmentarzu: wewnątrz mogił coś jęczy, chrobocze i wzdycha. Jeżeli odgłosy te pochodzą ze świeżych grobów, to znaczy, że dusze zmarłych rozmawiają z Bogiem. Być może, iż wkrótce już pójdą do raju. Jeżeli jednak awantury w grobowcu nie ustaną po dniach czterdziestu, zmarły był widać wielkim grzesznikiem: złe duchy, czarne anioły i szejtan zwolna wywlekają jego duszę i męczą go — nieraz przez całe lata — w miejscu, gdzie leży ciało.

Zdarza się pono, że z zapomnianych starych mogił, ni stąd ni zowąd, zaczynają się dobywać podejrzane odgłosy. Każdy mędrzec tolba wie doskonale, co to znaczy: potępiona dusza nie może zaznać upragnionego spokoju. Ale tolba musi sprawdzić, czy tak jest na pewno. Wtyka więc między kamienie grobu, co ma pod ręką: nadtłuczony garnek, żerdź z płota, lub skorupę ze zbitej wazy i nazajutrz sprowadza na tak oznaczone miejsce „świadków". Najczęściej udaje się świadkom rozpoznać czyj grób jest widownią szatańskich harców:

— Tu przecież pochowano Fatmę — rzeknie świadek — tę, co to raz ukazała się publicznie z odkrytą twarzą.

I nikt się więcej nie dziwi, że grzesznica cierpi za swój niecny postępek przez lat dwadzieścia...

Świadkowie odchodzą do swych zajęć, tolba zabiera się do modlitwy, a miasto umarłych — ponure, spieczone słońcem rumowisko kamieni — aż do nastania nocy milczy tajemniczo. Tysiące postaci leży z twarzami obróconymi na wschód i czeka dnia, kiedy Allah zawoła wiernych na sąd ostateczny.

...Wtedy powstaną wszyscy i ruszą przez piaski Sahary do świętej Mekki. Podobni do białego obłoku, zwartym tłumem podążą w tę stronę, w którą przez całe życie słali swe modły. A towarzyszyć im będzie cichy, jak brzęczenie komarów, smętny śpiew:

— La Illah, Illa! Allah u Mahomet Rassul. Allah, Allah Akbar!...

*

Zwolna wracamy do miasta. Jaskrawe, gorące słońce zalewa nas falami rozleniwiającego upału. I kiedy wreszcie, zmęczeni, siadamy w cieniu palm, czuję, jak ogarnia mnie psychiczna trucizna afrykańska — flemma.

Co to jest flemma?

Flemma to choroba lenistwa. Człowiek, który się jej podda, przestaje myśleć, traci rachubę czasu, zapomina o wszystkim i tylko na podobieństwo arabskich żebraków wyleguje się całymi dniami na słońcu. Jest to najrozkoszniejsza choroba, jaką znam i — wierz mi, Czytelniku — trzeba dużo silnej woli, aby nie poddać się jej, zwłaszcza wtedy, kiedy się ją już raz przechodziło.

Nie możemy jednak pozwolić sobie na pogrążenie się w niebycie: czeka nas jeszcze daleka podróż. Toteż, po krótkiej chwili odpoczynku, wstaję pierwszy, dając hasło do dalszego marszu i zaczynam rozmowę z jakimś krajowcem, który idzie w tym samym, co my, kierunku.

Gawędzimy wolno i poważnie. Towarzysz nasz jest starcem: ma już lat pięćdziesiąt.

— Nie myśl, że to mało — dodaje, widząc moje zdziwienie. — Nie jestem kobietą, aby kłamać, że mam lat sto.

Okazuje się, że mieć sto lat należy u kobiet tutejszych do wielkiego szyku. Rzadko jednak ktokolwiek z Mozabitów przekracza sześćdziesiątkę. Za to równie mało umiera ludzi młodych.

— Śmierć bierze od nas tylko starców i dzieci — mówi dalej Mozabita. — Ludzi młodych i w średnim wieku chroni dobre słońce i zła woda.

Najwięcej dzieci umiera na gruźlicę. Dorośli i starzy nie chorują prawie nigdy, natomiast „umierają ze starości".

Jeżeli nowonarodzone dziecko przeżyje trzy dni po nakarmieniu go ciężkostrawną papką z daktyli, jeżeli bez złych skutków wypije kubek brudnej wody, poświęconej przez taleba i nie zaziębi się śmiertelnie w przewiewnej kołysce podczas zimnej nocy — to z pewnością dożyje późnego wieku.

Zresztą, śmierć dla Mozabity — dla cnotliwego, prawowiernego Mozabity — nie jest straszna. Traktuje się ją jak honorowego gościa, który — ostatni na ziemi — odwiedza człowieka.

Jeżeli Allah chce uprzedzić kogoś o zbliżającym się kresie życia, zsyła nań słabość lub krótką chorobę. Leczyć się z niej byłoby grzechem. Raczej należą się dzięki Najwyższemu za to posłannictwo z wieścią o bliskim przyjęciu do raju.

— Mektub — powiada cnotliwy Mozabita i — umiera.

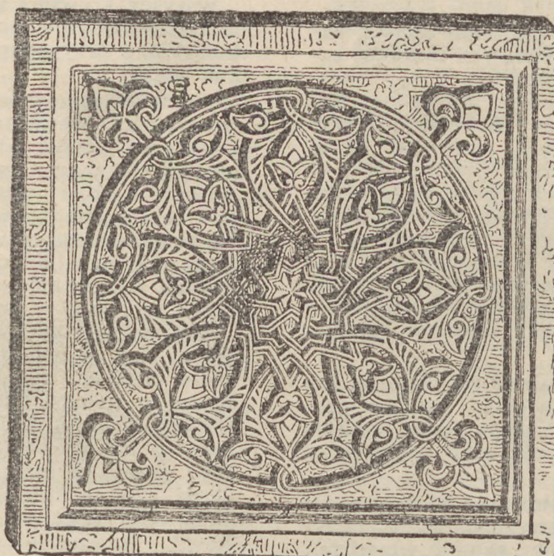
Mektub... To słowo, to pojęcie wszędzie na Wschodzie jest potężnym czynnikiem w życiu ludzkim. Jak u nas mówi się: — Ha, trudno — tak tam mówią: Mektub.

Tylko że człowiek Wschodu powtarza Mektub przy każdej okazji, przechodząc nad swym podłym losem do porządku dziennego z iście filozoficznym spokojem. Nie walczy, nie rozpacza i nie buntuje się.

Mektub — to jasne.

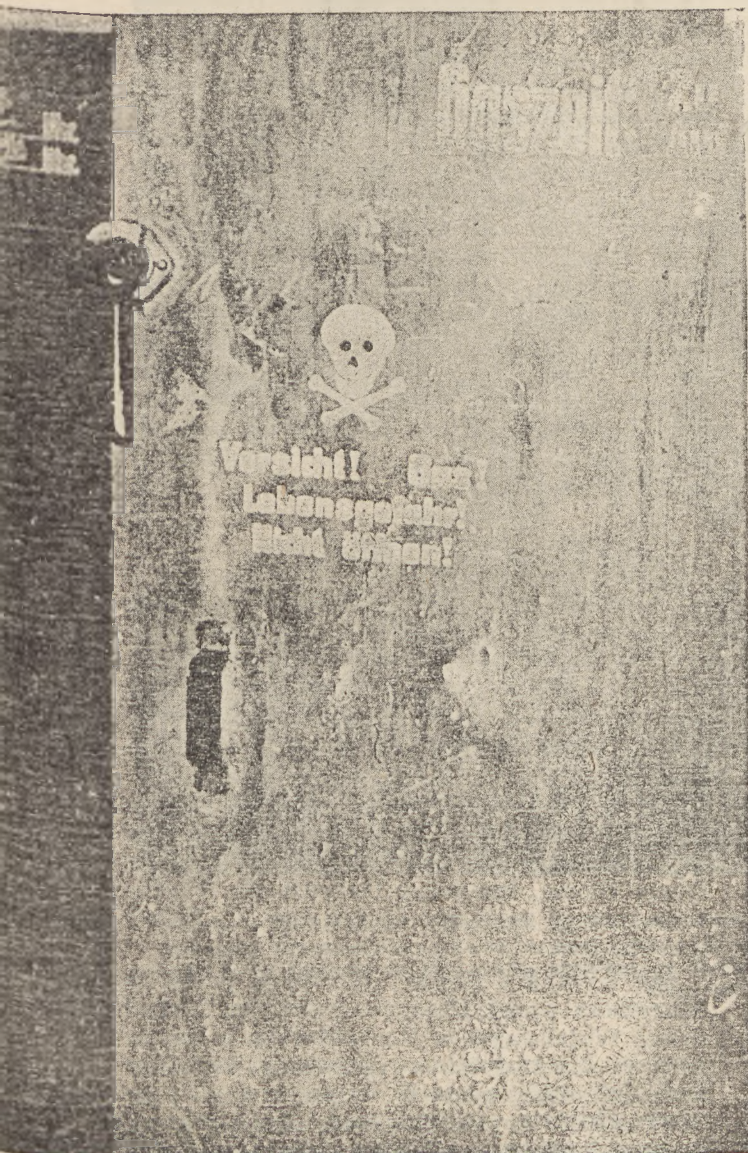
Mektub — walka jest zbyt nierówna.

Mektub — tak było przed wiekami zapisane w księdze przyszłych dziejów wszechświata.



Medycyna w służbie zbrodni

Medycyna w służbie zbrodni została zmobilizowana po raz pierwszy w swej historii od czasów starożytnego Eskulapa, ojca duchowego wszystkich lekarzy świata. Mobilizacji dokonał hitleryzm podczas drugiej wojny światowej, a znaczna część lekarzy niemieckich złamała słowa przysięgi opracowanej jeszcze przez Eskulapa i składanej przez każdego lekarza w chwili promocji.



MARIAN MUSZKAT

Pułkownik, delegat Rządu do Komisji Narodów Zjednoczonych dla Spraw Zbrodni Wojennych w Londynie

Najświatlejsze umysły nauki medycznej — rzecz jasna — muszą być obecnie pochłonięte przede wszystkim znalezieniem nowych środków lub udoskonaleniem dawniej znanych, mających na celu zlikwidowanie skutków wojny. Wiadomości, które już przenikają do prasy z posiedzeń naukowych kół lekarskich, zwłaszcza odbywanych w Związku Radzieckim oraz innych krajach demokratycznych, świadczą o tym, że praca — podjęta w celu przyśpieszenia powrotu do zdrowia inwalidów fizycznych, osób umysłowo i nerwowo wyczerpanych, szczególnie spośród byłych jeńców oraz więźniów obozów koncentracyjnych, a także na polu walki z gruźlicą, rakiem, szeregiem dotkliwych chorób epidemicznych oraz w zakresie wychowania i kultury fizycznej — daje coraz lepsze wyniki.

Najbardziej różnorodnymi zagadnieniami tej pracy żyje dzisiaj demokratyczny świat lekarski, widząc w niej słusznie swój, zresztą bardzo istotny, wkład do dzieła utrwalenia i zabezpieczenia pokoju.

Wkład ten jest tym bardziej dobitny, że odnośne badania prowadzone są nie tylko w kierunku ogólnego podniesienia stanu zdrowia mas ludowych, ale i zabezpieczenia ich od chorób zakaźnych, mogących się rozpowszechniać w wyniku nieodpowiednich warunków życiowych, jak i na skutek zbrodniczych poczynań.

Nie tymi drogami kroczy obecnie rozwój urzędowej medycyny w USA, gdzie cały jej wysiłek i doświadczenie, obliczone są dziś nie na służbę ludności, ale właśnie na rzecz przestępczej napastniczej wojny.

Jak wynika z niedawnego oświadczenia Glenn L. Martina, znanej osobistości w amerykańskim przemyśle lotniczym, kieruje on pracami nad wywołaniem chmury radioaktywnej, w promieniu której miałby nastąpić zanik wszelkich przejawów życia. Jedy-

na „niedogodność" tego wynalazku, polegać ma według niego na tym, że w zależności od warunków pogody — chmura może nie tylko godzić w przeciwnika, ale i obrócić się przeciwko tym, którzy z niej uczynili użytek.

Wynalazek ten, jak i zresztą szereg innych środków wojny gazowej, pozbawiony jest więc praktycznej wartości bojowej, ale prace nad nimi świadczą dobitnie, w jakim zbrodniczym kierunku idą zajmujące się nimi umysły i czego pragną finansujący je kapitaliści.

Tenże Martin ujawnił prowadzone w Ameryce prace nad przygotowaniem środków do wojny bakteriologicznej, między innymi w postaci zarówno pocisków, które rozprzestrzeniają zarazki dopiero po określonym czasie od wybuchu, jak i drobnoustrojów, wywołujących początkowo śpiączkę, a potem nieuleczalne choroby [1]).

Pomijając już okoliczność, że nauka, nie tylko zresztą krajów postępowych, od dawna zna środki skutecznego przeciwdziałania takiemu zbrodniczemu rozpowszechnianiu zarazków, należy wziąć pod uwagę możliwość legalnej już konieczności stosowania tej broni tytułem usankcjonowanego w takich wypadkach prawa odwetu.

Całość zagadnienia godna jest uwagi tylko pod względem tego, czego gotów jest imać się imperializm amerykański, by realizować swoje, skazane na klęskę, plany panowania nad światem, tłumienia idei postępu i naturalnego rozwoju ludów, które nie chcą być w niewoli wielkokapitalistycznych trustów i koncernów.

Amerykańskie wysiłki na tym polu jaskrawo zresztą przypominają to, co było w tym przedmiocie podjęte — wiadomo z jakim powodzeniem — przez hitleryzm. Analogia zachodzi tu nie tylko w zakresie celów, ale i metody.

W artykule, niedawno opublikowanym w moskiewskim tygodniku literackim „Literaturnaja Gazeta", członek Radzieckiej Akademii Umiejętności, prof. Planelies, przytacza sprawozdanie ogłoszone na str. 162 tomu 132/7 organu związku lekarzy amerykańskich, z którego wynika, że nad 120 więźniami stanu Illinois przeprowadzono doświadczenia ze szczepionkami rozmaitych zarazków. Prof. Planelies słusznie określa to doświadczenie jako naśladownictwo badawczych metod faszyzmu, które ludzi czyniły królikami doświadczalnymi i wręcz kwalifikują się do postępowania sądowego.

Przestępcze cele i metody medycyny amerykańskiej stoją zresztą w sprzeczności nie tylko z prawem i zwyczajami międzynarodowymi, ale i etyką lekarską, oraz wyraźnymi uchwałami ostatniego ogólnego zgromadzenia światowej organizacji lekarskiej z września 1947 r. Uchwały te, nie tylko potępiły zbrodnie medycyny hitlerowskiej, ale i wszelkie doświadczenia na żywych ludziach. Wezwały lekarzy do ślubowania, że nie podejmą z własnej inicjatywy, ani też w wykonaniu żadnego nakazu lub rozkazu, jakiegokolwiek działania, zarówno w czasie wojny, rozruchów jak i pokoju, przeciw człowiekowi, niezależnie od tego, czy będzie on przedstawicielem nieprzyjacielskiego państwa, czy wrogich przekonań, odmiennego pochodzenia, rasy, religii, klasy społecznej etc.

W uchwałach tych potwierdzono konieczność osądzenia i ukarania lekarzy, którzy uczestniczyli w zbrodniach wojennych, wezwano lekarzy niemieckich do potępienia i wyeliminowania z zawodu ich przestępczych kolegów i postanowiono przygotować specjalny raport o lekarzach, którzy współpracują w przygotowaniu środków wojny [2]).

II

Z uwagi na wyżej podkreśloną analogię między celami i metodami urzędowej medycyny w USA a hitlerowską służbą śmierci — a nie zdrowia oczywiście, warto przypomnieć niektóre dane o ujawnionych przygotowaniach Trzeciej Rzeszy do wojny bakteriologicznej.

Już w roku 1942 Niemcy założyli do tego celu w pobliżu Poznania, pod kierownictwem zastępcy szefa służby zdrowia Rzeszy, dr Kurta Blome, specjalny instytut dla odwrócenia uwagi nazwany Instytutem do Badań nad Rakiem.

Jak wynika z zeznań, złożonych przez dr Schreibera przed Międzynarodowym Trybunałem Wojskowym w Norymberdze w marcu 1945 r., instytut ten ewakuowany został do Sachsenhausen, gdzie w dalszym ciągu pracowano nad trybem rozpowszechniania przy pomocy lotnictwa emulsji bakteryjnych oraz zarazków roślinnych.

Motywacja wyroku norymberskiego ustaliła, że w lipcu 1943 r. hitlerowcy rozpoczęli przygotowania do wojny bakteriologicznej i że dla swoich doświadczeń posługiwali się radzieckimi jeńcami wojennymi, najczęściej padającymi ofiarą tych doświadczeń, oraz opracowywali metody zrzucania środków niszczenia zbiorów dla wywołania nieurodzaju i głodu.

Z zeznania Blomego, który był jednym z oskarżonych o powyższe zbrodnie w znanym

[1]) Zob. „The Times" z 24.3.1948. News US War Weapons: Radioactive Clouds and Bacteria

[2]) Zob. Medical War Crimes. UNWCC. Research Circular No 29 z 9.1.48 oraz supplement to „British Medical Journal" z 27.12.1947 r.



Jeden ze zbrodniarzy wojennych dr Sigmund Rascher, kpt. SS, niemiecki ekspert medycyny lotniczej dokonuje kryminalnego eksperymentu, przez zamrażanie w lodowatej wodzie więźnia obozu koncentracyjnego w Dachau. — Fotografia niniejsza znalazła się w Norymberdze na procesie przeciwko 23 lekarzom niemieckim.

procesie 23 lekarzy i naukowców w Norymberdze, wynika, że kierownictwo tej akcji zostało z rąk armii szybko przejęte przez Himmlera, który posiadał możność dostarczania w nieograniczonej liczbie ludzkiego materiału doświadczalnego.

Blome nie przyznał się do eksperymentowania nad ludźmi, obłudnie tłumacząc się, że byłoby to zresztą niemożliwe z braku odpowiednich bakterii w Europie, wobec czego miał się rzekomo głównie zajmować zarazkami kartofli oraz trucizną na szczury.

Tłumaczenie Blomego pozostawało zresztą w rażącej sprzeczności z zeznaniem prof. Klieve, według którego dr Schuman, jako kierownik Naczelnej Rady Badań Rzeszy, potępił bierną postawę lekarzy, polecając im, a przede wszystkim Blomemu, zająć się przygotowaniem do masowej wojny bakteriologicznej. Jak wynika z faktów, przytoczonych przez Nadzwyczajną Państwową Komisję ZSRR, powołaną dla zbadania tej sprawy, polecenie Schumana nie pozostało na papierze.

Śledztwo, przeprowadzone przez prof. Trajnina oraz biegłych, ujawniło, że w szeregu obozów Białorusi, założonych specjalnie w pasie przyfrontowym, lekarze hitlerowscy szczepili zupełnie zdrowym ludziom tyfus w celu wywołania epidemii, zarówno wśród więźniów, ludności cywilnej jak i w całych okręgach. Chorzy — mężczyźni, kobiety i dzieci, byli wciąż przenoszeni do różnych obozów, miejscowości i szpitali przyfrontowych i świadomie używani jako roznosiciele epidemii[3]).

Niema potrzeby podkreślać, że działania

[3]) Por. „German Researches in Connection with Biological Warfare", UNWCC, Research Circular No 28 z 5.12.1947 i Soviet Government's Statement on Nazi Actrocities, Hutchinson, 1945, str. 156—159



Fotografia przedstawia ofiarę eksperymentów dr Raschera, więźnia obozu konc. w Dachau, który w specjalnej komorze poddany był gwałtownym zmianom ciśnienia powietrza dla sprawdzenia reakcji organizmu skoczków spadochronowych, zrzucanych z wielkiej wysokości.

te były nie tylko sprzeczne z prawem międzynarodowym, zwyczajami i obyczajami prowadzenia wojny, przyjętymi przez wszystkie narody cywilizowane, ale i stanowiły najpospolitsze przestępstwo, ścigane przez kodeksy karne całego świata.

III.

Dla swoich zbrodniczych celów, hitlerowcy stworzyli specjalną ogromną organizację.

Cała władza w tym zakresie spoczywała w rękach dra Karla Brandta, osobistego lekarza Hitlera, który uczynił go naczelnym zwierzchnikiem służby lekarskiej Trzeciej Rzeszy, podległym tylko sobie.

Na podstawie dekretów z 28.7.1942 oraz 25.8.1944, podpisanych przez Hitlera, Lammersa, Bormanna i Keitla — Brandt otrzymał nieograniczoną władzę w zakresie służby zdrowia zarówno w państwie, partii, armii, jak i przemyśle oraz całej gospodarce.

Podlegały mu zatem zarówno odpowiednie departamenty w Ministerstwie Spraw Wewnętrznych i Głównej Kancelarii Partii, jak i w Ministerstwie Obrony Narodowej, w armii lądowej, lotnictwie, marynarce, policji i SS, oraz wszystkie instytuty i akademie lekarskie — cywilne jak i wojskowe.

Nie zachowała w stosunku do niego także zupełnej niezależności smutnej sławy „Ahnerbe Geselschaft", założona jeszcze pod kierownictwem płk. Sieversa w r. 1933 dla badań nad rasą, a wcielona w r. 1942 do aparatu Himmlera, w ramach której stworzony został wówczas Wojskowy Instytut Badań Naukowych. O charakterze tych badań i roli „Ahnerbe" świadczy najlepiej okoliczność, że dla swoich celów miała ona korzystać z obozu koncentracyjnego w Dachau.

Brandt kierował i koordynował działalność olbrzymiego aparatu, rozgałęzionego we wszystkich ogniwach życia lekarskiego Niemiec, zarówno cywilnego jak i wojskowego, i który, pomijając jego normalne zadania funkcyjne, stał na usługach przestępczych celów reżymu narodowo-socjalistycznego i zaprzągł całkowicie niemiecką medycynę w służbę zbrodni.

Poza badaniami w celu przygotowań i realizacji wojny bakteriologicznej, o czym już było wspomniane, przestępcza działalność, hitlerowskiej medycyny wyraziła się nadto w doświadczeniach nad ludźmi, wbrew ich woli oczywiście, w selekcjach więźniów do komór śmierci, lub na śmierć innymi sposobami, przyczynieniu się do śmierci olbrzymich mas ludzi przez odmowę zupełną lub częściową pomocy lekarskiej, albo w udzielaniu tej pomocy niedostatecznie lub w sposób urągający etyce lekarskiej, wreszcie w tzw. euthanazji, tj. uśmiercaniu chorych, rzekomo nieuleczalnie, oraz dzieci „upośledzonego" rasowego pochodzenia.

IV.

Jak już zostało ustalone w tekście wyroku norymberskiego (str. 77) doświadczenia na lu-

Zemdlony więzień, swisający na szelkach spadochronowych, poddany doświadczeniom w komorze pozbawionej tlenu. Więzień ten został następnie zamordowany przy pomocy innych eksperymentów, a dr Rascher przeprowadzał swe zbrodnicze badania na nieprzytomnym, lecz żyjącym jeszcze więźniu



dziach, przeprowadzone w obozach pod zwierzchnictwem SS, przyjmowały najrozmaitsze postacie, nie wyłączając zamrażania na śmierć, rozstrzeliwania zatrutymi kulami itp.

Akt oskarżenia, w przytoczonym już procesie lekarzy, wymienia m. in. doświadczenia, dotyczące:

1) wytrzymałości na wysokie ciśnienia, przeprowadzanie w specjalnych komorach, w których śmierć następowała w straszliwych mękach.

2) wytrzymałości na niską temperaturę, przeprowadzane metodą wystawiania ludzi nago na mrozie w specjalnych kubłach z zamarzającą wodą.

3) leczenia umyślnie zadanych ran tzw. gazem musztardowym,

4) leczenia sulfanilamidami umyślnie zadanych ran, zakażonych nadto bakteriami streptococcusu, gazu gangrenowego lub tetanusu i brudzonych ziemią, szkłem itp. dla odtworzenia warunków ranienia, zachodzącego na wojnie, oraz przy częstym podcinaniu naczyń krwionośnych przy miejscach sztucznie kaleczonych.

5) śledzenia regeneracji i transplantacji kości, mięśni uszkodzonych u zupełnie zdrowych ludzi,

6) badania działania wody morskiej w organiźmie ludzkim, oraz szczepienia zarazków malarii, żółtaczki epidemicznej, tyfusu, gruźlicy i innych chorób epidemicznych oraz zwykłych trucizn i sztucznych oparzeń, szczególnie przy pomocy promieni Roentgena,

7) dokonywania operacji sterylizujących, w których szczególnie wyróżnił się dr Clauberg i jego asystent Doering.

Doświadczenia te były przeprowadzane w poszczególnych obozach koncentracyjnych, zwłaszcza w Dachau, Buchenwaldzie, Natzweiler, Ravensbruck, Oświęcimiu i innych.

Jak ustalił akt oskarżenia w procesie norymberskim, w celu zabezpieczenia rasy germańskiej od gruźlicy, dziesiątki tysięcy Polaków, dotkniętych tą chorobą eksterminowano w sposób najbardziej bezwzględny bezpośrednio, a innych umieszczano w obozach śmierci, gdzie z powodu szczególnych warunków w tych obozach oraz braku opieki lekarskiej, skazani zostali na powolną śmierć.

Euthanazję zastosowano jako środek uśmiercania (przy pomocy gazu, trucizny i zastrzyków) starych i niezdolnych do pracy, zacofanych i chorych nieuleczalnych oraz cofniętych w rozwoju dzieci, a także osobników a zwłaszcza dzieci „niższych ras".

Niezależnie od powyższych doświadczeń, prowadzonych programowo na zlecenie naczelnych władz państwowych w ramach prac Ahnenerbe i pod auspicjami SS, we wszystkich prawie obozach lekarze zachęcani byli do prowadzenia dowolnych innych eksperymentów nad więźniami.

W słynnym bloku Nr 10 w Oświęcimiu, jak to wynika z zeznań holenderskiego lekarza Vnysje, prowadzono ze śmiertelnymi przeważnie skutkami bądź z nieuleczalnym ka-

lectwem w następstwie, doświadczenia nad rakiem, sterylizacją, doświadczenia w zakresie radiologii i haemeto - serologii[4]).

Podobnie, jak stwierdziła dr Mączka, działo się w Ravensbrucku, gdzie szereg operacji przeprowadzono nad zdrowymi zupełnie kobietami w celu badania wprowadzonej do ran infekcji lub działania środków aseptycznych, czy też transplantacji kości, mięśni i nerwów. Miało to miejsce w różnej postaci, nasileniu i może odmiennych warunkach, prawie we wszystkich obozach hitlerowskich a także w niektórych więzieniach i szpitalach lub domach starców i dzieci

V

Rozmiary, sposób i tryb selekcji, dokonywanych przez lekarzy niemieckich w celu ustalenia kolejnych kandydatów na śmierć w poszczególnych obozach, ujawnione zostały zarówno na procesie norymberskim, jak na procesie lekarzy, a szczególnie w toku przewodu sądowego w sprawie Hoessa oraz załogi Oświęcimia.

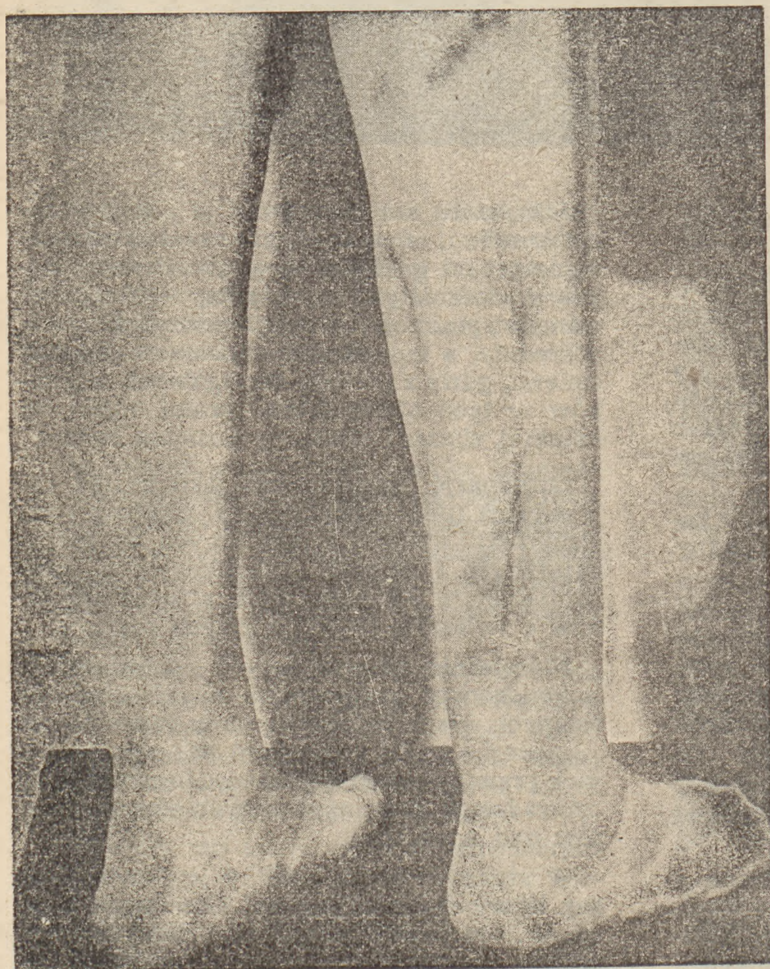
[4]) Zob. Dokument UNWCC R/G/15/11E

Selekcje te odbywały się w rozmaitych postaciach. Część ofiar selekcjonowano do komór gazowych niezwłocznie po przybyciu do obozu, innych wybierano w lecznicach i przychodniach obozowych, pozostałych — podczas częstych „defilad" po powrocie z pracy, albo przy każdej innej nadarzającej się sposobności. Nierzadko skierowanie na śmierć spotykało ofiary z wyboru, w ramach planu nieludzkich doświadczeń, czy też w zakresie najbezwzględniejszych badań thanatologicznych.

VI

Zakres morderstw, dokonanych rzekomą metodą euthanazji, ujawniony został na wspomnianych już procesach, jak i też w toku postępowania w tzw. sprawie Nr 4, przeciwko przywódcom obozów koncentracyjnych.

Tekst wyroku w tej sprawie ustalił, że lekarze hitlerowscy wyśmienicie czuli się w swej roli, spełniając poruczone im lub przyjęte zadania, z takim spokojem i bez skrupułów pisząc akta „naturalnego" zgonu swoich



Blizna na nodze jednej z 74 więźniarek obozu konc. w Ravensbrück po zbrodniczej operacji, dokonanej celem sprawdzenia działania preparatów zakażających. Część ofiar zmarła po zabiegach, część z nich zgładzono, pozostałe przy życiu świadczą o zbrodniach lekarzy niemieckich.

ofiar, jak ci, co na targach bydła przeznaczają stosowne sztuki na rzeź.

Czeski urząd dla spraw zbrodni wojennych oblicza ilość ofiar w Czechosłowacji, zgładzonych drogą „euthanazji“ na 275.000. W Polsce liczba ta, choć dotychczas jeszcze dokładnie nie ustalona, była niewątpliwie znacznie wyższa.

Euthanazja, jak to wynika z dokumentów procesowych, była zastosowana tylko gwoli zamaskowania początkowych posunięć w zakresie planu eksterminacji i później została zupełnie zarzucona, kiedy skutki jej okazały się zbyt powolne i kosztowne, a możliwość ukrycia jej przed opinią publiczną przestała istnieć, zaś skrupuły nie odgrywały już więcej żadnej roli[6]).

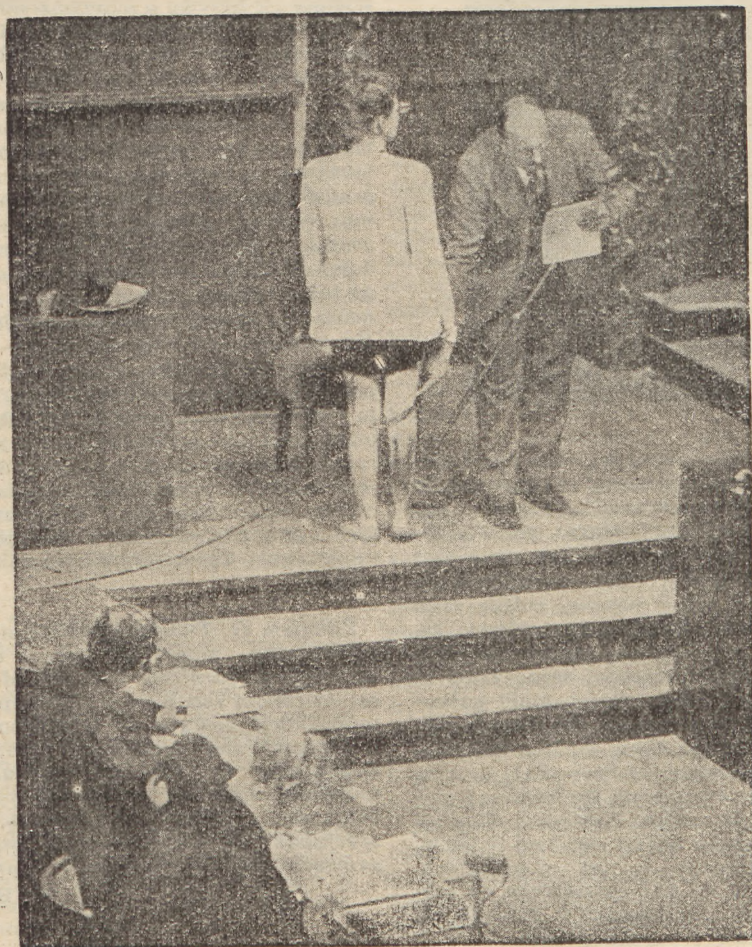
[6]) Zob. Dok. UNWCC No 66 z XII/47 — Notes on German Medical War Crimes. Raport ten ma być przedrukowany przez „World Medical Association“ w trzech językach i rozpowszechniony wśród wszystkich lekarzy całego świata

Nie wysechł jeszcze atrament na wyrokach, które—będąc wyrazem woli wszystkich ludzi miłujących pokój — potępiły winnych przestępczych doświadczeń lekarskich i usiłowań zaprzęgnięcia medycyny w służbę śmierci i wojny zbrodniczej, gdy niejaki p. Martin z dumą ogłasza, że medycyna USA kroczy tą samą co i hitlerowska drogą, i może się poszczycić już znacznymi osiągnięciami.

Nikt nie może łudzić się, przy dzisiejszym stanie wiedzy i osiągnięciach metod obrony, że ostateczny rezultat praktyczny zachwalanych przez p. Martina metod nie może być lepszy od jego hitlerowskich pierwowzorów.

Tym nie mniej, działalność p. Martina i jemu podobnych podżegaczy wojennych, nie powinna pozostać bezkarna.

Kodeksy karne wszystkich państw cywilizowanych znają nie tylko karalność za popełnienie zbrodni, lecz również za usiłowanie jej popełnienia. Panowie Martinowie śladem ich hitlerowskich kolegów, winni jeszcze dziś zasiąść na ławie oskarżonych.

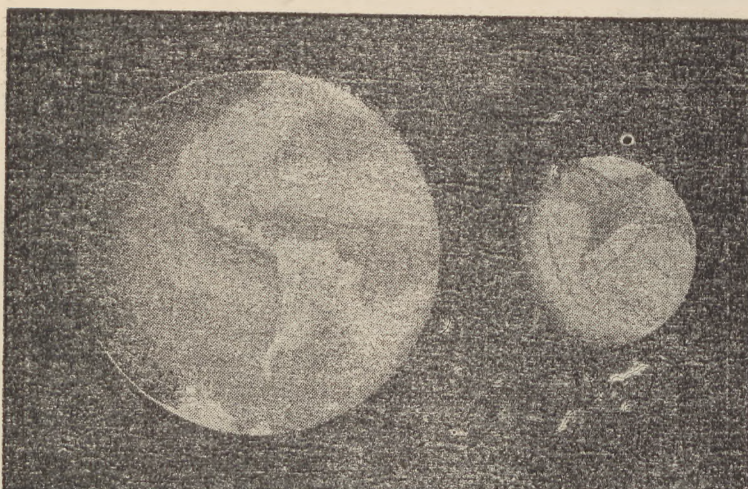


Na procesie norymberskim sędziowie oglądają bliznę na nodze Jadwigi D., studentki Uniwersytetu Warszawskiego, łączniczki polskiej organizacji podziemnej, która poddana była zbrodniczym operacjom doświadczalnym w obozie koncentracyjnym w Ravensbrück

NOWOŚCI NAUKOWE

ASTRONOMIA

NAJNOWSZE BADANIA NAUKOWE ROŚLINNOŚCI NA MARSIE



Na sesji Instytutu Przyrodniczego im. P. Leogawta w Leningradzie znany astronom radziecki, dyr. Obserwatorium w Ałma-Acie, członek-korespondent Akademii Umiejętności ZSRR, G. Tichow, wygłosił interesujący odczyt o swoich ostatnich badaniach, dotyczących pochodzenia roślinności na Marsie. G. Tichow jest założycielem nowej dyscypliny naukowej — astrobotaniki, mającej na celu badania roślinności na planetach.

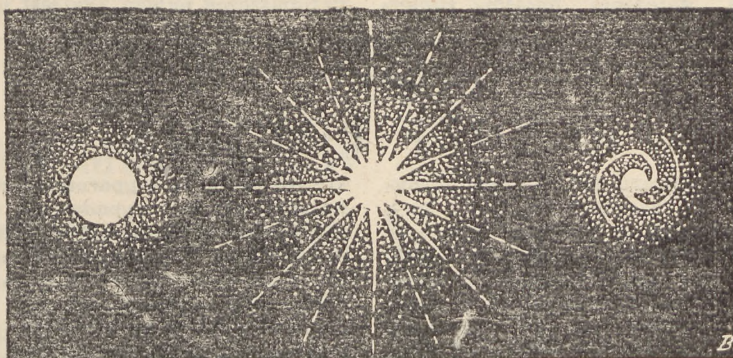
„W tych miejscowościach Marsa— powiedział Tichow — gdzie Słońce codziennie wschodzi i zachodzi, amplituda wahań temperatury jest bardzo duża. Nawet na równiku dobowe wahania temperatury wynoszą od plus 30° do minus 50°. Jednak w polarnych krainach Marsa, gdzie Słońce nie zachodzi w ciągu większej lub mniejszej części marsjańskiego półrocza, czyli prawie całego roku ziemskiego, temperatura zmienia się bardzo nieznacznie, pozostając stale na poziomie powyżej zera. Otóż te właśnie krainy polarne mają najkorzystniejsze warunki dla rozwoju roślin. W ciągu roku, według kalendarza ziemskiego, rośliny mają tu czas na zazielenienie się, kwitnięcie i wytworzenie nasion. Następnie chowają się do gleby wśród warstwy listowia, pochodzącego z lat poprzednich. Przejście do okresu ciepłego do ostrej zimy „marsjańskiej" odbywa się stopniowo i bardzo powoli

Uczony wysuwa przypuszczenie, że roślinność na Marsie winna być niskopienna, przylegająca do gleby. Są to prawdopodobnie głównie trawy i ścielące się krzewy o kolorze zielono-błękitnym, błękitnym lub nawet granatowym. Niektóre z nich żółkną, brunatnieją i usychają w środku lata, inne natomiast zachowują swe zielono - błękitne lub błękitne listki także i w ciągu zimy. Pewne podobieństwo z roślinami na Marsie ma prawdopodobnie modrzew, mchy i inne rośliny północne lub wysokogórskie. Mars znajduje się 52 razy dalej od Słońca niżeli Ziemia, dlatego też strumień promieniowania słonecznego, padający na powierzchnię Marsa na granicy jego atmosfery—jest znacznie mniej intensywny, aniżeli padający na powierzchnię Ziemi. Lato na Marsie na szerokości 43° odpowiada zimie ziemskiej na tejże szerokości. Natomiast atmosfera Marsa jest bardziej rozrzedzona i przezroczysta aniżeli ziemska. Całokształt tych warunków wytwarza specyficzne warunki życia organicznego na planecie.

Zdaniem G. Tichowa, rośliny drogą ewolucji mogły się jednak dostosować do surowego klimatu. Marsa. Astronom radziecki i jego współpracownicy kontynuują teleskopowe i fotograficzne obserwacje Marsa. Organizują oni obecnie specjalną wyprawę naukową w okolice podbiegunowe, która, wyposażona w specjalnie potężne teleskopy, przeprowadzi stamtąd obserwacje Marsa

W. B.

O BADANIACH ASTRONOMICZNYCH WYKONYWANYCH PRZY POMOCY ANTEN I RADIOODBIORNIKÓW



W ciągu wielu stuleci jedynym przedmiotem obserwacyj astronomicznych było światło w i d z i a l n e ciał niebieskich. Rozległe dziedziny promieniowania nadfioletowego (o długości fali mniejszej niż 4000 A), oraz podczerwonego (o długości fali większej niż 8000 A) były zupełnie niedostępne dla astronomów. W nadfiolecie nie mogliśmy i nie będziemy mogli obserwować dlatego, że atmosfera ziemska nie przepuszcza żadnego promieniowania o długości fali mniejszej niż 3800 A. W podczerwieni przeszkodą jest bardzo niska czułość przyrządów reagujących na tego rodzaju promieniowanie. Aparatury, stosowane przez fizyków do badań promieniowania podczerwonego, nie nadają się do badań astronomicznych gdzie z promieniowaniem trzeba, z konieczności, obchodzić się w sposób bardzo oszczędny.

Jedynie w niektórych odosobnionych przypadkach (badania Słońca, bliższych planet i jaśniejszych gwiazd) udało się astronomom przesunąć dziedzinę obserwacji do bliskiej podczerwieni; stwierdzono przytem, że obserwacje w podczerwieni dają nieraz wyniki niezgodne z tym, co wiemy o budowie badanych ciał niebieskich i co nakazują prawa fizyczne, które do tych badań stosujemy.

Prawdziwą jednak niespodziankę przygotowały nam rozpoczęte niedawno badania promieniowania niektórych ciał niebieskich w dziedzinie fal znacznie dłuższych niż w promieniowaniu widzialnym, mianowicie fal rzędu c e n t y m e t r ó w i m e t r ó w. Radiotechnicy tę dziedzinę fal nazywają oczywiście falami najkrótszymi (mikrofalami), bo w praktyce radiotechnicznej fale rzędu centymetra są istotnie najkrótsze.

Pierwszym impulsem do tego rodzaju badań były spostrzeżenia wielu radioamatorów nad zachowaniem się „hałasów"[1]) radiowych w czasie różnych pór dnia i roku. Stwierdzono mianowicie, że nasilenie hałasów maleje, gdy Słońce zachodzi. Ponadto, że w czasie gdy na Słońcu obserwujemy wiele plam, nasilenie hałasów jest na ogół większe niż w okresie minimum plam słonecznych.

Naukowe badania tego zjawiska rozpoczęto w czasie ostatniej wojny. W tym celu zbudowano układy anten odbierających fale radiowe w pewnych ściśle określonych kierunkach, oraz układy odbiorcze wzmacniające dość znacznie odbierane przez antenę prądy i zapisujące, przy pomocy oscylografów, natężenie powstających prądów.

Owe układy anten nie muszą być ruchome, ponieważ ruchome z reguły są wszystkie ciała niebieskie, jako biorące udział w ruchu dziennym nieba. W chwili gdy badane ciało niebieskie przechodzi przez płaszczyznę „czułości" układu anten, oscylograf wykazuje zwiększenie się hałasów ponad poziom hałasów normalnych-atmosferycznych. To zwiększenie się jest miarą promieniowania mikrofalowego emitowanego przez dane ciało niebieski.e.

Głównym obiektem tego rodzaju badań było dotychczas Słońce. Stwierdzono, że promieniowanie mikrofalowe Słońca przekracza nieraz kilka milionów razy tę wartość, którą powinniśmy otrzymywać od ciała o temperaturze 6000°K, będącego w równowadze termodynamicznej. Ponieważ owa wartość 6000°K jest „murowaną" wartością temperatury powierzchni Słońca (otrzymywano ją różnymi metodami i dotychczas wyniki były wyjątkowo zgodne!), znaczy to, że na powerzchni Słońca muszą istnieć jakieś inne n i e - t e r m i c z n e źródła promieniowania mikrofalowego, nie emitujące wcale promieniowania widzialnego.

Warto zwrócić uwagę na to, że zaobserwowana rozbieżność pomiędzy obserwowanym natężeniem promieniowania, a tym które wynika z przyjęcia 6000°K jako temperatury Słońca, jest zależna od długości fali promieniowania badanego. Dla fal o długości rzędu 10 cm rozbieżność ta jest tylko nieznaczna, natomiast już dla fal rzędu 1 metra staje się bardzo duża, około 1000:1. Niestety dalsze powiększanie długości fali obserwowanego promieniowania jest bezcelowe, ponieważ fale o długości 10 m są silnie pochłaniane w jonosferze i nie mogą dotrzeć do aparatury obserwatora.

Natężenie promieniowania mikrofalowego plam słonecznych jest znacznie większe (około 1000 razy) niż promieniowanie „niezaplamionej" powierzchni Słońca. Widocznie głównie w plamach, lub w ich pobliżu, grupują się źródła promieniowania mikrofalowego.

To promieniowanie nie wykazuje naogół przebiegu regularnego. Często obserwujemy tzw. „wybuchy", kiedy to w ciągu kilku sekund, czasami minut, natężenie promieniowania mikrofalowego Słońca wzrasta kilka tysięcy razy, aby po chwili wrócić znowu do wartości przeciętnej.

Wtedy mamy tak silne promieniowanie, że możemy badać, czy jest spolaryzowane i jaki charakter ma ta polaryzacja.

Stwierdzono. że podczas tych wybuchów promieniowanie mikrofalowe Słońca jest spolaryzowane kolisto i że stopień polaryzacji jest bardzo wysoki, bliski 100°/o.

Fakt ten również przemawia za tym, że „nadawcami" mikrofalowego promieniowania Słońca nie są jakieś źródła termiczne, gdyż tego typu źródła emitowałyby promieniowanie niespolaryzowane.

Sprawą przyszłości będzie odnalezienie tych źródeł i wyjaśnienie mechanizmu ich działania. W tej chwili astronomowie jeszcze się gubią w domysłach.

Aparatura, którą dziś się stosuje do badań nad promieniowaniem mi-

---

[1]) Te bardzo popularne „hałasy" radiowe są wynikiem wysyłania przez różne chwilowe źródła krótkich ciągów fal. Te ciągi posiadają różne długości fal, jednak w aparacie nastrojonym na określoną długość będą „grały" tylko hałasy o tej właśnie długości fali. Ponieważ amplitudy tych fal są różne, ciągi fal nakładając się na siebie, utworzą falę modulowaną (o modulacji „chaotycznej"), którą właśnie słyszymy w odbiornikach jako falę akustyczną, **wywołującą hałas**

krofalowym, nie jest jeszcze ani dostatecznie czuła, ani dostatecznie „kierunkowa" aby jej można było użyć do badań indywidualnych nad promieniowaniem gwiazd. Nocne pomiary natężenia hałasów stwierdziły jednak dość silne promieniowanie mikrofalowe wychodzące z różnych obszarów Drogi Mlecznej. Ponieważ Droga Mleczna jest miejscem silnego zagęszczenia gwiazd, przypuszczać należy, że jest to wynik promieniowania gwiazd. Niestety dalszych szczegółów dotyczących nocnych obserwacyj promieniowania mikrofalowego jeszcze nie znamy.

W. Z.

METEOROLOGIA

LÓD RZĄDZI POGODĄ

Przekonawszy się, że opady występują w zasadzie jedynie z tych chmur, które są mieszaniną kropelek wody i kryształków lodowych, rozpoczęto baczniej obserwować zjawiska związane z występowaniem i formowaniem się w atmosferze produktów krystalizacji pary wodnej. W wyniku tych badań stwierdzono, że olbrzymia większość chmur składa się w pierwszej fazie swego rozwoju z mikroskopijnych kropelek i to bez względu na to czy w chmurze panuje temperatura wyższa, czy też niższa od zera stopni. Chmury o takiej budowie nie dają opadów, gdyż ich składniki posiadają tak nikłe rozmiary, że wyparowują prawie natychmiast po wypadnięciu z obłoku. Jedynym niemal czynnikiem, który może w poważniejszy sposób zachwiać równowagę chmur bezopadowych są kryształki lodowe, które rozgościwszy się w chmurze „pożerają" na odległość otaczające je kropelki, gdyż para wodna posiada ponad nimi o wiele mniejszą prężność maksymalną od podobnej prężności, występującej ponad kropelkami wody. Rozpoczyna się więc dyfuzyjny przepływ pary wodnej z kropelek ku sąsiadującym z nimi kryształkom, które dzięki temu zwiększają szybko ciężar, a zatem opadają ku ziemi jako cząstki stałe lub kropelki deszczu (o ile powietrze warstw dolnych jest dostatecznie ciepłe). Jeśli więc „zapłodnimy" chmurę kryształkami dwutlenku węgla, krystalizującymi się w tym samym układzie co i lód, wówczas chmura bezopadowa w przeciągu 15 — 30 minut przemienia się w chmurę opadową i większość zawartej w niej wilgoci spada na ziemię w postaci jednej z form opadowych, lub też przemienia się w chmurę lodową, która też nie przedstawia niebezpieczeństwa. Głośno o tym ostatnio w prasie zagranicznej, która donosi o coraz nowszych i na coraz większą skalę zakrojonych eksperymentach wywoływania sztucznych opadów. Obecnie jednak uda się prawdopodobnie przy pomocy powyższej metody również i zapobiegać powstawaniu niszczycielskich burz gradowych. A to w ten sposób, że chmury kłębiaste, z których owe burze biorą początek, przekształci się w chmury opadowe zanim dosięgną takich rozmiarów, że po dosięgnięciu wysokości, na której znajdują się naturalne zarodniki lodowe przeistoczą się w pełne grozy chmury burzowe, ziejące ogniem błyskawic i niszczycielskim opadem gradowym. Inna sprawa, że realizacja tego zagadnienia nie jest prosta. Zbyt wielka ilość chmur kłębiastych pojawia się w dniach burzowych, aby „likwidowanie" choćby tych najdorodniejszych, nie było rzeczą wymagającą olbrzymiego nakładu pracy i wysiłku finansowego. Z drugiej strony jest to zagadnienie które ma szanse wyjść poza ramy akademickich dyskusji.



Z istnieniem lodu w atmosferze wiążę się jeszcze i inne zagadnienie. Mianowicie, lód atmosferyczny w zależności od tego w jakich warunkach się formował, przyjmuje różnorodne postacie, począwszy od mikroskopijnych igiełek a skończywszy na kilkunasto centymetrowych gradzinach. Stwierdzono, że istnieje zasadniczo 9 rodzajów płatków śnieżnych, przy czym każdy z nich tworzy się w pewnych warunkach pogodowych. W każdym typie śnieżycy dominuje jeden z 9-ciu typów kryształków śnieżnych i dlatego trawestując znane powiedzenie można by rzec „pokaż mi swadłe śnieżynk

a powiem ci jaka będzie pogoda". Jednym słowem okazuje się, że te „nic warte" kryształki lodowe, których miliardy rozdeptujemy z lekceważeniem, są jednym z podstawowych czynników pogodotwórczych.

Byłoby krzywdą dla polskiej nauki, gdybym w tym miejscu nie wspomniał o żyjącym współcześnie uczonym A. B. Dobrowolskim, niezmordowanym badaczu wszelkich postaci lodu spotykanych w atmosferze, który wyniki swych dociekań zestawił w 1000 - stronicowej, jedynej w swoim rodzaju książce, noszącej tytuł: „Historia naturalna lodu".

mgr. Władysław Parczewski

GEOLOGIA

TAJEMNICE ODŁAMKÓW MINERAŁÓW

Istnieje mnóstwo sposobów mierzenia czasu: elektryczną iskrą pozwalającą uchwycić milionowe części sekundy, rocznymi słojami w pniu spiłowanego drzewa itp. Dla geologa „zegarem" jest głębia Ziemi, z jej warstwami skał, minerałami, resztkami roślin i zwierząt. Milion lat jest tu niewielkim okresem czasu, w ciągu którego oblicze Ziemi ulega stosunkowo nieznacznym zmianom. Przezwyciężając mroki tysiącleci, ukrywające daleką przeszłość, paleogeografia odtwarza „rysy" naszej planety, nigdy nie oglądane przez człowieka. Uczeni stają się niejako świadkami gigantycznych wydarzeń, jakie zachodziły w laboratorium przyrody przed milionami lat. Okoliczność ta dopomaga do określenia miejsc, gdzie w głębi Ziemi kryją się bezcenne skarby.

Taka „podróż" do miejsc, gdzie w zacisznych lagunach tonęły opadnięte liście gigantycznych roślin gdzie ginęły potwornej wielkości gady i owady, gdzie nieustannie ląd i morze walczyły nawzajem ze sobą — nie jest sprawą łatwą.

Profesor Włodzimierz Baturin podał szczegółowe i dokładne „drogowskazy" dla naukowców — poszukiwaczy w krainach przeszłości geologicznej. Dzieło jego, pośmiertnie odznaczone nagrodą im. Stalina pierwszego stopnia i posiadające ogromne znaczenie przy poszukiwaniach kopalin użytecznych nosi nazwę: „Analiza petrograficzna geologicznej przeszłości według składników osadów t e r r y g e n i c z n y c h". Doniosłość tej pracy naukowej jest w tym wypadku dla niefachowca zamaskowana przez niezrozumiałe wyrazy. W tej wspaniałej książce autor przytacza aforyzm Heraklita — „Wszystko płynie, wszystko się zmienia". Umierają i rodzą się niezliczone żywe istoty, wysychają morza i rzeki, w pył zamieniają się potężne skały. Wiatr i woda podchwytują odłamki kamieni i odnoszą je do miejsc, gdzie warunki sprzyjają czasowemu odpoczynkowi minerałów - wędrowców. Tu odbywa się ich przegrupowanie i ponowna krystalizacja. Otóż te zwietrzałe materiały noszą nazwę osadów terrygenicznych. Badając je, uczony może nie tylko wyobrazić sobie oblicze kraju, który był ich ojczyzną, lecz nawet zdobyć wiadomości o klimacie tych zamierzchłych czasów.

W swych podróżach w przeszłość geologiczną, uczony korzysta z mikroskopu, kierując go na niewidoczne dla oka nieuzbrojonego „punkty orientacyjne" minerałów. Miniaturowe punkciki, powiększone setki razy, nabierają cech indywidualnych; rozróżniamy krzem, mikę, cyrkon... W świetle spolaryzowanym bezbarwne kryształki nabierają wspaniałych barw, zdradzając swe tajemnice. Z pomocą przychodzi badaczowi analiza widmowa i wiele innych współczesnych sposobów badania minerałów...



Kształt i powierzchnia odłamków ukazują doświadczonemu oku badacza, jakie siły oddziaływały na cząstki minerałów, jakie przeszły one losy w swej długiej podróży. Umożliwiają wytworzenie sobie obrazu dawnej struktury skał, krajobrazu, pozwalają na wytworzenie sobie obrazu olbrzymich przestrzeni wodnych i ich walki z lądem. Zlodowacenie, zjawiska wulkaniczne, procesy tektoniczne, — wszystko to pozostawia swe ślady na odłamkach minerałów.

Baturin pisał, że uczony odtwarzający historyczną przeszłość naszej Ziemi winien patrzeć nie tylko oczyma geologa, lecz także oczyma geografa, badającego dno morskie, kontury brzegów itd. Troskliwie powinien gromadzić i analizować wszystkie „dokumenty" przyrody; język morza, strumienia rzecznego lub lodowca można przetłumaczyć na język ścisłej nauki.

Nowe metody badań i odtwarzania rysów fizjologicznych środowiska w przeszłości geologicznej, opracowane przez Baturina umożliwiły mu wykrycie tajemnicy pochodzenia terenów ropodajnych na półwyspie Apszerońskim. Przy poszukiwaniach kopalin użytecznych, wskazówki Baturina są niezmiernie cenne. Badając odłamki minerałów i odtwarzając na ich podstawie geograficzne warunki odległej przeszłości, Baturin przewidział np. rozmieszczenie złóż ropy naftowej w okolicach Azerbajdżanu.

Baturin był pierwszym mineralogiem składników terrygenicznych. Na siedemnastym międzynarodowym kongresie geologicznym, który odbył się w roku 1937 w Moskwie Baturin uzyskał międzynarodową nagrodę im. Spędziarowa. Metodyka uczonego radzieckiego znacznie wyprzedziła metody stosowane zagranicą. Prace jego przyczyniły się do wydatnego obniżenia kosztów przy poszukiwaniach ropy naftowej, wody i wielu użytecznych kopalin.

Włodzimierz Baturin dążył do tego, aby prace jego dawały jaknajszybciej praktyczne wyniki. Organizował laboratoria, obsługujące bezpośrednio górnictwo i stosujące w praktyce jego metodykę.

Wspaniała pionierska praca uczonego była niestety jego pracą ostatnią. Baturin zmarł w roku 1945, w pełni sił twórczych.

W. B.

Notatnik PROBLEMÓW

WOJNA DWÓCH GŁÓW O JEDNO CIAŁO



Jestem zawodowym poprawiaczem natury (a kto z was, czytając te słowa nim nie jest?), często zastanawiam się więc, dlaczego na przykład mamy tylko dwie ręce, dlaczego staw kolanowy porusza się tylko w jednej płaszczyźnie, a nie wokoło, jak taw biodrowy, ujmując nam przez to wiele wdzięcznych możliwości ruchowych; dlaczego mamy tylko dwoje oczu — a gdybyśmy mieli trzecie oko — to gdzieby je należało umieścić?

Osobiście sądzę, że na końcu wskazującego palca. Cóż by to były za mozliwości odkrywcze, gdzieby nie można było zajrzeć? Zwłaszcza szpiedzy, kontrolerzy skarbowi i kobiety, których — jak powszechnie wiadomo — łączy wspólna nić nienasyconej ciekawości — mieliby i miałyby żywot bogatszy i owocniejszy. Poruszcie nieco swą fantazję a odkryjecie wprost niezwykłe, czarujące, niepokojące, pożyteczne, a nawet często zbawcze sytuacje.

Mniejsza już z tym, że można by wtedy zajrzeć osobiście do własnego ucha (co zmniejszyło by znakomicie liczbę ludzi z brudnymi uszami — wybaczcie tę dygresję życiową), lub szukać pod łóżkiem złośliwej spinki, nie fatygując całego ciała, które, jak wiemy, nachyla się u nas do ziemi z podobną trudnością jak u żyrafy przy wodopoju... Mniejsza z tym, jak powiedziałem, o wiele ważniejsze korzyści odnieślibyśmy w dziedzinie czystej nauki. Ale o tym może innym razem, tu bowiem zaznajomię Was, sympatyczni Czytelnicy „czytelnikowskich" „Problemów", z niepomiernie ważniejszymi rezultatami naukowymi, osiągniętymi na podstawie badania wpływów i rezultatów, wynikających z posiadania... **dwóch** głów. Zważcie, że używam słowa „badania" a nie „rozważania", „przewidywania", czy coś w tym rodzaju, bowiem rzeczywiście chodzi tu o eksperymentalne zbadanie żywego organizmu o dwóch głowach.

Nim jednak odkryję przed Wami rewelacyjną zaiste nowość, pozwólcie, że przedtem oświadczę, iż jakkolwiek natura istotnie pracuje z pewną niedbałością i nonszalancją, nie licząc się z naszymi ludzkimi poglądami i życzeniami, jakkolwiek faktycznie wielu osobników głupich, niepożytecznych i leniwych żyje długo i bezrosko na niepożytek ludzi, a taki np. Aleksander Wielki żył zaledwie trzydzieści kilka lat, taki Newton błądził po tej ziemi ostatnie długie lata swego żywota w straszliwej ciemności obłędu; jakkolwiek faktycznie słońce świeci jednakowo obojętnie świętemu przy modlitwie i zbrodniarzowi przy morderstwie; jakkolwiek faktycznie jedni ważą za dużo o 30 kilogramów a inni za mało, jedni mają za duże ciśnienie krwi a inni za niskie, jedni mają temperament zbyt gwałtowny a inni zbyt łagodny — to jednak oświadczam — że od dziś przestaję być poprawiaczem. (Tylko nie jestem pewien, czy w tym postanowieniu wytrwam, bo, jak wiadomo, prędzej skała bazaltowa ugnie się pod muchą — niż charakter człowieka zmieni się pod dotknięciem dobrych chęci). W każdym razie przestaję nim być, przynajmniej **na razie.**

Dokonało się to zaś właśnie pod pływem pewnej takiej niedbałości i niedokładności natury

Paradoks?

Tak, ale zarazem i prawda.

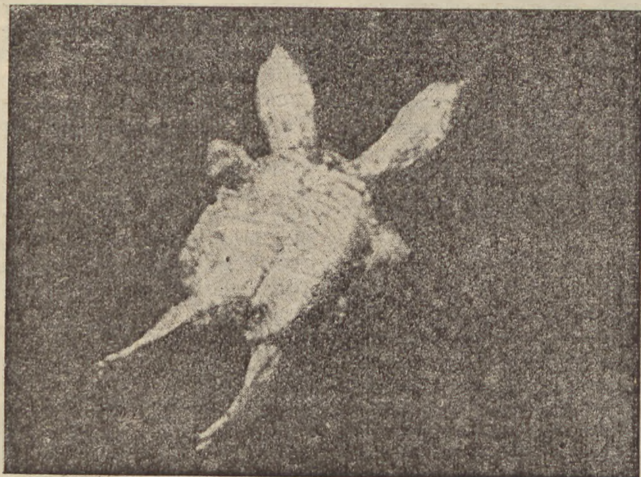
Otóż zastanówcie się moi drodzy, jakby to pięknie było gdybyśmy mieli dwie głowy! Jeżeli nie przyszło to Wam nigdy na myśl, to poprobujcie teraz. Jeśli kocha się dziś który z Was, jednogłowców, bez wzajemności, jako dwugłowy stwór miałby szanse, że nieczułej kobiecie spodobałaby się druga twarz.

Ministrowie spraw wojskowych mieliby wartościowy materiał, bo dzielni żołnierze, z urwaną pociskiem armatnim jedną głową, nadawaliby się — po małej reperacji — do dalszych działań ku chwale własnego narodu (jak wiadomo zawsze wyższego ponad inne narody świata).

Byłyby i minusy.

Na przykład kobiety mówiłyby od razu dwoma usteczkami. Perspektywa tak straszna, że z samej trwogi odjęło mi na chwilę władze w ręku i przestałem pisać. Pozostawmy jednak kobiety w spokoju, mają gorsze wady, a wracajmy do problemu dwóch głów.

Natura jest niedokładna, tworzy dość często osobniki nieprawidłowe. Rodzą się więc od czasu do czasu istoty dwugłowe. Mówimy wtedy o potworkach. Nie udało się nam utrzymać przy życiu dwugłowej istoty ludzkiej, choć znamy istoty dwuorganizmowe, jak np. słynnych swego czasu „braci Sjamskich". Lecz dwa zrośnięte organizmy nie stano-



wią tak interesującego obiektu eksperymentalnego, jakim byłby człowiek o dwóch głowach. Na razie jeszcze taki się nie znalazł. Za to jesteśmy już po eksperymentach nad pewną, skromną co prawda istotą, ale w zupełności wystarczającą dla odkrycia zupełnie nowych horyzontów, mianowicie — nad dwugłowym żółwiem.

Rzecz tak się przedstawia.

Urodził się żółw o dwóch głowach. Urodził i żył. To drugie było oczywiście ważniejsze, jako że wiele zwierząt (zwłaszcza niższych) rodziło się z tym luksusem i rzekomym zadatkiem na wyższe kwalifikacje, ale niewiele potrafiło wyżyć. Żołw nasz żyje i rozwija się, choć powoli, bo taka jest żółwia natura, zwierzęcia o najdłuższym żywocie, ponadto nie tylko żyje lecz jest już od roku przedmiotem eksperymentów uczonych psychologów, psychiatrów i neurologów. Zdaje się, że doczekamy się już niezadługo wiadomości o olbrzymiej wadze naukowej. To, co na razie udostępniono w krótkim raporcie, wystarcza jednak by porwać się na równe nogi.

Każda głowa rządzi swą połową ciała i swoją parą nóg; każda strona porusza się niezależnie, a ściśle mówiąc — usiłuje chodzić czy pływać niezależnie, bo obie głowy toczą zaciętą wojnę o władzę.

Jedna głowa chce iść naprzód, a druga nie — i wpiera swoje obie nogi co sił w ziemię; jedna głowa chce płynąć w górę, a druga w dół i machają odnóżami w sprzecznych kierunkach, jedna głowa pragnie podnieść się, gdy całość się wywróciła do góry brzuchem — a drugiej jest dobrze. Najgorzej z jedzeniem. Obie głowy walczą zażarcie o każdy kęs, wzniośle, nieświadomie, że tak czy inaczej — idzie on przecież do wspólnego żołądka.

Ta dzika (i głupia) walka dwóch głów o jedno ciało jest podobno dla widzów wstrząsająca w swej grozie i nonsensie, zwłaszcza przy obserwowaniu scen nakręconych na film.

Jedną głowę nazwano Julią, drugą — Anną. Julia i Anna desperacko usiłują być niezależne z takim skutkiem, że np. w rywalizacji z innymi żółwiami o pokarm — zawsze przegrywają. Nie uznają współpracy. Każda pragnie iść własną drogą. Gdyby nie były karmione sztucznie, dawnoby zdechły. Julia i Anna nie zdają sobie sprawy z niecelowości tego stanu rzeczy, idą mechanicznie za głosem instynktu odziedziczonego i wrodzonego. Nie posiadają świadomości swego „ja", nie uświadamiają sobie zależności od całości ciała. Czyż nie jest to piekielna wizja dwóch psychik w jednym ciele? Zachłannych, nienawidzących się, nierozumnych. Czyż nie lepiej żółwiowi o jednej głowie?

Tak, przestaję być poprawiaczem. Gdy pomyślę sobie coby się działo gdybym miał dwie głowy, przysięgam w duchu: przestaję poprawiać. Wolę mieć jedną.

TAJEMNICE KRÓLESTWA DNA.



Tajemnica ma nad nami jakąś urzekającą władzę. Wszystko co tajemnicze, nieznane, sekretne, pociąga naszą wyobraźnię. To właśnie jest „korzeniem życia" nauki, która jest przecież niczym innym — jak niekończącą się drogą, na której, by iść naprzód, trzeba co krok rozwiązywać zagadki. Mozolna droga!

Tajemnica pociągała żeglarzy ku nieznanym (niegdyś) lądom, poruszała wolą Krzysztofa Kolumba, nastawiała żagle jego drobnego i niezbyt mocno zbudowanego statku flagowego **„Santa Maria"**; tajemnica pociągała ludzi na dno mórz (nie mówię tu o topielcach, ich pociągało zupełnie co innego — siła ciążenia, ale to jest inny rozdział, prawda?)

Cóż innego pociąga Piccarda, gdy w swym **batyskafie** opuszcza się na wielkie głębokości — co było zresztą w „Problemach" ślicznie opisane piórem samego Piccarda (nr 8/9, 1947 r) i o czym wspomniał pan profesor Tadeusz Sinko w Meandrze, piękne mówiąc komplementy (o „arcyciekawym miesięczniku „Problemy") i wywodząc szczegółowo o legendarnych wyprawach Aleksandra Wielkiego do stratosfery i batysfery.

Czas płynie.

Podbiliśmy wysokie rejony powietrza, gdzie śmigamy z prędkością dźwięku, a głębie oceanów wciąż drzemią niepoznane. Otóż istnieje do dziś nieznane „Królestwo dna". Królestwo tajemnicze, wciąż niedostępne. Prawdę mówiąc, nie bardzo wiemy co by nas tam mogło spotkać i co by tam ujrzały nasze oczy. Może jakieś istoty dziwne, potwory nieprawdopodobne i straszne — a może nic? Nikt z nas, ludzi, jeszcze tam nie był. Znamy (i to pośrednio) zaledwie paręset nędznych metrów. A co niżej? Co pełza po ciemnych głębiach na głębokości dwóch kilometrów, pięciu, ośmiu, dziesięciu?

No właśnie, nie wiedzieliśmy, ale zaczynamy się po trochu dowiadywać. Wiemy, że na głębokości dwóch kilometrów chodzą po dnie żywe istoty, znamy już jedną z nich. Jest rzeczywiście... ale zaraz, po kolei.

Uczeni wymyślili sprytną maszynkę: aparat fotograficzny, mogący wykonywać zdjęcia w wielokilometrowych, nieprzeniknionych i ciemnych odmętach. Kamera odporna jest na potworne ciśnienia (soczewki ukryte są wewnątrz aluminiowego pancerza). Gdy, opuszczana na kablu, dochodzi do dna, zapala się samoczynnie reflektor, zwalnia się samoczynnie migawka, nastawia się samoczynnie na odpowiednią odległość soczewka i zdjęcie gotowe. Proste!

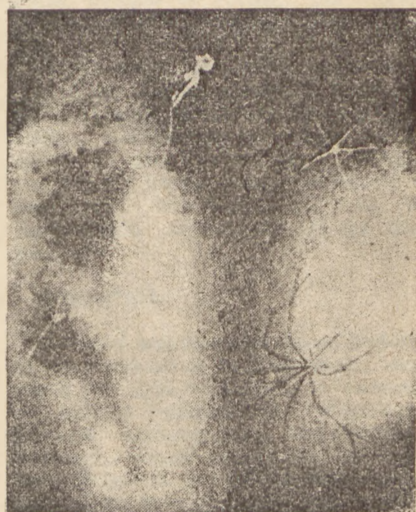
A więc na głębokości dwóch kilometrów sfotografowano coś, co wygląda jak pająk, tylko o większych, niż nasz ziemski rozmiarach. Pajączek ten ma nóżki 70 centymetrowe (siedemdziesięcio centymetrowe!), a więc jest niewiele mniejszy od dorosłego człowieka!

Przypatrzcie mu się na załączonej fotografii i umieśćcie obok niego w swej fantazji człowieka. Brr!

W innym miejscu (było to na dnie Morza Śródziemnego) odkryto w ten sposób jakieś tajemnicze kolonie okrągłych dziur o średnicy około 8 cm. Co w tych dziurawych miastach żyje — jeśli w ogóle żyje — na razie nie wiemy. To pewna, że same się nie zrobiły. A i to także, że uczeni nie spoczną prędzej, nim nie rozwiążą i tej tajemnicy. Towarzyszmy im w tych dziwnych i wspaniałych wyprawach, choćby tylko w myślach, nie zapominając złożyć im hołdu w naszych sercach. Uczeni są awangardą ludzkości. A poza tym, czyż nie dostarczają nam najbardziej sensacyjnych emocyj?

Co jest w tych dziurach?

Znów pewnie nie będę spał ze dwie noce.



CZY WIECIE CO JECIE?
CZYLI KOBIETA W PROSZKU.



Oczywiście, że wiecie: kotleciki z dorsza, jajeczka na twardo w sosie koperkowym, ciastka tortowe, szpinak i buraczki, befsztyk po tatarsku i tak dalej. Ale czy wiecie, czego w tym wszystkim jest najwięcej? Jako ludzie wszechstronnie oczytani, wiecie i to: wody!

Lecz niektórzy Czytelnicy może jednak nie wiedzieli tego. Jakkolwiek jest ich bardzo mało, wypada dopowiedzieć sprawę do końca. Oto ile procent wody znajduje się w poszczególnych potrawach:

chleb	—	około	40%
ciastka	—	„	60%
mięso	—	„	60%
ryby	—	„	85%
jarzyny	—	„	90% (i więcej)

Teraz wiem dlaczego w mózgu naszym jest tyle wody, dlaczego nasze indywidualności są takie wodniste, dlaczego piękno tak się rozpływa w morzu brzydoty.

Żart na bok. W cyfrach tych tkwi wskazówka, z której już korzystamy. Przypomnijcie sobie mleko w proszku, kartofle w proszku, jaja w proszku i zastanówcie się jakie są z tego skutki dla transportu? Jak dojdziemy do tego, że będziemy dla oszczędności miejsca w transporcie, przewozić jeszcze ludzi... w proszku, orzeknę, że nic już mnie nie zdziwi. Nawet gdybym się ożenił z kobietą w proszku. Oczywiście, o ile utrzymywanie jej w stanie sproszkowanym zależało by od mojej woli.

Zresztą i bez tego sytuacja będzie znakomicie lepsza niż dziś. Dziś mężczyzna nic nie wie o swej wybrance, że tak powiem „urzędowo". Co zdoła się sam przy pomocy swego sprytu dowiedzieć, to jego szczęście. Zazwyczaj jednak sprytu tego jest za mało na zwykłą skromną kobietę i mężczyzna nie wie nic, lub to tylko, co ona pragnie by wiedział. Sytuacja, niestety, znana już starożytnym i nie ulegająca zmianie przez te wszystkie liczne wieki.

W tej niedalekiej, szczęśliwej epoce, wszystko będzie napisane **urzędowo** na torebce „kobieta w proszku". Wzrost 162 cm, brunetka (utleniona), gadatliwa, zdradliwa, reumatyzm w lewym kolanie. Gatunek 3 d. Bez gwarancji. „Pol - proszek — przedsiębiorstwo państwowe".

Vidimus.



L I S T Y   I   O D P O W I E D Z I

O TYM WIE KAŻDA GOSPODYNI

p. Ryszard Kabas, Wodzisław Śl.

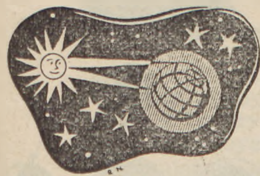
Temperatury, poniżej których „wegetacja produktów" (jak Pan pisze) ustaje, są oczywiście różne dla różnych grup organizmów i na ogół od dawna zbadane przez biologów i specjalistów od chłodnictwa. W przybliżeniu mogłaby je określić każda gospodyni, używająca lodówki, albo wystawiająca w zimie produkty za okno, aby się nie „zepsuły", oraz każdy rolnik, któremu wymarzła ozimina Oczywiście, temperatura, w której następuje śmierć, może być znacznie niższa od temperatury w której ustają dostrzegalne procesy życiowe (np. w przypadku bakteryj).

ZŁUDZENIE OPTYCZNE

Kazimierz Zwolski, Lipno.

Ciekaw jestem, dlaczego Księżyc i Słońce, zachodząc lub wschodząc, przybierają większe rozmiary i mimo iż są wtedy największe, najsłabiej promieniują. Słońce w południe, mimo iż jest wtedy najmniejsze, najsilniej świecii.

Odpowiedź:



To że Słońce i Księżyc gdy są bliskie do horyzontu, sprawiają wrażenie ciał większych, niż gdy są wysoko, jest tylko złudzeniem optycznym. G d y b y ś m y z m i e r z y l i ś r e d n i c ę k ą t o w ą Księżyca lub Słońca w chwili gdy są bliskie zachodu lub wschodu, o t r z y m a l i b y ś m y t a k ą s a m ą w a r t o ś ć co i wtedy, gdy oba te ciała są wysoko nad horyzontem. Źródłem złudzenia jest znany fakt, że gdy jakieś jasne kółko na ciemnym tle nie ma w swoim sąsiedztwie żadnych innych przedmiotów porównawczych, wydaje się nam mniejsze, niż wtedy gdy jest w sąsiedztwie wielu innych. Gdy Słońce jest wysoko, nie mamy w pobliżu żadnych przedmiotów do porównań, tymczasem gdy jest bliskie horyzontu, widzimy je na tle wielu obiektów ziemskich, drzew, pagórków, konturów lasów itp., z którymi mimowoli rozmiary Słońca porównujemy. I dlatego Słońce wydaje nam się wtedy większe.

Rozmiary Ziemi są tak małe w porównaniu z odległością Księżyca lub Słońca, że położenie obserwatora na Ziemi w chwili obserwacji żadnego praktycznego znaczenia nie ma. Możemy śmiało przyjąć, że zarówno w południe, jak i wieczorem lub o północy, odległość Słońca od obserwatora jest taka sama. To samo dotyczy Księżyca; gdy Księżyc góruje, jego odległość od obserwatora różni się tak mało od odległości w chwili wschodu lub zachodu, że różnicy tej w wielu zagadnieniach możemy w ogóle nie brać pod uwagę. Wynosi ona mniej niż 2%.

Przyczyną zmniejszenia się obserwowanego promieniowania Słońca lub Księżyca w chwili bliskiej wschodu lub zachodu jest to, że wtedy promienie muszą przechodzić przez znacznie grubszą warstwę atmosfery ziemskiej niż, gdy Księżyc lub Słońce są wysoko. Prosimy przekonać się o tym na rysunku, który sam Pan łatwo wykona, jeśli oprócz kuli, oznaczającej kulę ziemską narysuje Pan jeszcze nieco większą kulę współśrodkową, przedstawiającą atmosferę ziemską, oraz promienie padające na jakiś punkt na powierzchni Ziemi pod różnymi kątami.

Na przyszłość prosimy o listy pisane nieco czytelniejszym pismem niż ten ostatni. Aby go należycie odcyfrować, musieliśmy się udac do grafologa...

W. Z.

CZYŻBY TEORIA WZGLĘDNOŚCI BYŁA FAŁSZYWA?

Tymon Cybulski, Malbork.



Proszę uprzejmie o umieszczenie na łamach „Problemów" następującego pytania:

Z teorii względności, dowiadujemy się, że nie ma bezwzględnego ruchu, lub spoczynku, że jeżeli dwa ciała A i B zmieniają względem siebie położenie, to możemy przyjąć że A jest w spoczynku a B się porusza, lecz równie dobrze możemy przyjąć, że B spoczywa, a A się porusza.

Z tej teorii, dowiadujemy się, że ciało, będące w ruchu, ma masę większą, niż ciało będące w spoczynku.

Jeżeli więc dwa ciała zmieniają względem siebie położenie, a od nas zależy przyjęcie, które ciało jest w ruchu, a które w spoczynku — to także od nas powinnoby zależeć przyjęcie, które ciało zwiększyło swą masę. Tak jednak nie jest. W jaki sposób tę sprzeczność się tłumaczy?

Odpowiedź:

W teorii względności masa, podobnie jak rozmiary liniowe ciała, bieg czasu itd. jest względna, tj. zależna od układu odniesienia, względem którego wykonywamy odpowiednie pomiary. Jeżeli obserwator związany z ciałem A. tj. nieruchomy względem niego, mierzy masę ciała B, któ-

re względem niego się porusza, to stwierdzi on, że masa ta jest większa niż ta, jaką otrzymał obserwator nieruchomy względem B. Odwrotnie, obserwator związany z B otrzyma na masę ciała A, wartość większą niż ów pierwszy obserwator. Nie ma tu sprzeczności, gdyż obaj obserwatorzy odnoszą swe pomiary do innych układów odniesienia; podobnie nie ma w gruncie rzeczy sprzeczności pomiędzy powiedzeniem „Słońce wzeszło i stopniowo podnosi się na niebie" a powiedzeniem: „Miejsce, gdzie się znajduję stopniowo podsuwa się pod Słońce, biorąc udział w obrocie Ziemi".

JESZCZE JEDNO ZASTOSOWANIE PENICYLINY

Wiśniewski Jan, Rybnik.

„Jako stały czytelnik „Problemów"... Ujął nas Pan tak dalece początkiem swego listu, że nie możemy pozostawić pytania Pana bez echa. Ponieważ odpowiedzi pragnie Pan koniecznie na „łamach tegoż pisma", przeto zamieszczamy ją, oczywiście w możliwie zwięzłej formie. Chcąc szerzej omówić zagadnienie — musielibyśmy zmienić nazwę pisma na np. „PROBLEMY MEDYCYNY" — miesięcznik poświęcony zagadnieniom lecznictwa i poradnictwa. Wracając do rzeczy, odpowiadamy, że penicylina stosowana w postaci roztworu lub maści (penicillin ointment) jest istotnie jednym z najlepszych środków w leczeniu przewlekłego zapalenia spojówek. Radzimy zwrócić się w tej sprawie do specjalisty chorób oczu. Prosimy o wiadomość o wyniku leczenia.

Dr M.

PRZYKRE SAMOPOCZUCIE

BEEM...

Czytelnik naszego pisma, ukrywający swój brak natury kosmetycznej pod powyższym kryptonimem, ma zaiste wielką wiarę w potęgę posiadanych przez Redakcję wiadomości z dziedziny lecznictwa. Podaje on, że od szeregu lat ma białe plamy rozrzucone w skórze całego ciała. Poza tym czuje się najzupełniej zdrów, jednakże wspomniany brak natury kosmetycznej odbija się fatalnie na jego samopoczuciu, zwłaszcza w takich okolicznościach, jak np. na plaży, czy na boisku sportowym. W sprawie tej pisał Pan kilkakrotnie do rozmaitych pism codziennych i dziwi się Pan, że nie udzielono Panu konkretnych odpowiedzi. Po przeczytaniu Pańskiego listu nie podzielam Pańskiego w tej mierze zdziwienia. Trzeba Panu bowiem wiedzieć, że nauka o chorobach skóry jest dziedziną wiedzy lekarskiej bardzo trudną i rozpoznanie Pana choroby na odległość jest rzeczą wręcz niemożliwą. Istnieje bowiem cały szereg przyczyn mogących wywołać plamiste zmiany w skórze. Jedne z nich to pewnego typu awitaminozy, inne — to zaburzenia wydzielnicze przysadki mózgowej, inne wreszcie mogą zależeć od kiłowych zmian wrodzonych. Podobnie jest np. z gorączką, która jest przecież objawem rozmaitych chorób, a nie samą chorobą. Dlatego też powinien Pan dążyć do uzyskania autorytatywnej i wiążącej odpowiedzi, czy istotnie Pańskie zmiany są nieuleczalne i jaka ich jest przyczyna. Zagadnienia te wyświetlić może jedynie badanie specjalisty chorób skóry, najlepiej w jakiejś uniwersyteckiej Klinice Dermatologicznej (Warszawa, Łódź, Gdańsk, Poznań, Kraków).

Dr M.

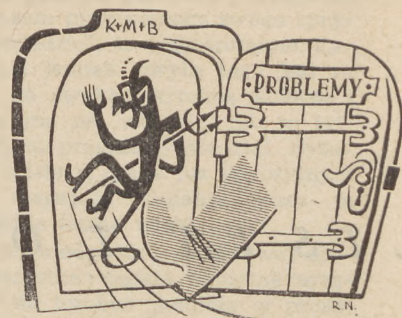
P. Olenderek, Krośniewice k/Kutna.

Pisze Pan do nas list tchnący gorącą z licznymi zarzutami przeciwko lekarzom, którzy jakoby nie wiedzą nic o chorobie, która nazywa się ziarnicą złośliwą. Dochodzimy do przekonania, że lekarze mimo wszystko wiedzą dużo o istocie podanej przez Pana choroby, jedynie może uważają za rzecz zbędną dokładne opisywanie Panu objawów chorobowych. Na potwierdzenie naszego przypuszczenia przytaczamy następujące dane. Ziarnica złośliwa znana jest już od 116 lat. Pierwszy opis tej choroby zawdzięczamy angielskiemu lekarzowi Hodgkinowi (1832), dalsze badania nad istotą ziarnicy złośliwej przeprowadzili uczeni niemieccy Paltauf i Sternberg. Trudno więc przypuścić, że lekarze współcześni mogliby nie znać tej choroby. Odpowiadając w ciągu dalszym na postawione pytania komunikujemy, że ziarnica nie jest chorobą złośliwą, a dziedziczenie jej jest niezupełnie pewne. Przebieg choroby jest przewlekły, czasem z samoistnymi poprawami. Rozpoznanie choroby można ustalić bardzo wcześnie na podstawie powiększenia gruczołów chłonnych, zmian w składzie morfologicznym krwi i wreszcie na podstawie mikroskopowego badania usuniętego gruczołu, nie trzeba więc czekać na śmierć chorego, jak to Pan uważa. Leczenie polega na stosowaniu promieni Roentgena oraz wstrzykiwaniu przetworów gazu musztardowego („nitrogen mustard gas"). Ten ostatni sposób daje podobno dobre wyniki. Niestety ziarnica złośliwa, jako cierpienie układowe aparatu chłonnego jest chorobą ciężką. Do dziś dnia należy ona do wielkich trosk lekarzy i stanowi, podobnie jak nowotwory złośliwe, cień wśród blasków odkryć medycyny współczesnej.

Dr. M.

PIŁAT W CREDO

Poczuwam się do obowiązku zakomunikować, że rycina tytułowa do artykułu doc. K. Kapitańczyka pt. „Dramat zamknięty w bursztynie",



zamieszczonego w przedostatnim numerze „Problemów" (nr 2, str. 132) nie ma niestety, nic wspólnego z bursztynem, a przedstawia rekonstrukcję lasu z epoki węglowej (około 300 milionów lat temu), epoki, w której, jak wiadomo, tworzył się węgiel kamienny. Natomiast bursztyn pochodzi z okresu znacznie młodszego, z tzw. okresu trzeciorzędowego (około 50 milionów lat temu), w którym roślinność na ziemi zbliżona już była bardzo do dzisiejszej. Przez dziwne niedopatrzenie wspomniana rycina znalazła się, jak przysłowiowy Piłat w credo, w artykule o bursztynie.

Korzystam z okazji, by przesłać Panu Redaktorowi wyrazy pełnego uznania dla „Problemów".

Dr M. Kostyniuk
Instytut Botaniczny
Uniwersytetu Wrocławskiego

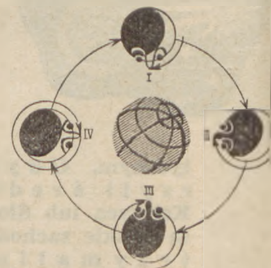
Odpowiedź:

Zgadza się. Był błąd. Errare humanum est, czyli błądzenie jest rzeczą ludzką. Istnieje jednak druga część tegoż przysłowia (mniej znana) — perseverare autem diabolicum — co znaczy: trwać zaś w błędzie — rzeczą diabelską. Jak widać — nie chcemy mieć nic wspólnego z rzeczami diabelskimi.

DLACZEGO WIDZIMY TYLKO JEDNĄ STRONĘ KSIĘŻYCA?

Prenumerator in Spe.

Skromnie pozwolę sobie zadać krótkie i węzłowate pytanie: „Dlaczego widzimy tylko jedną stronę Księżyca?"



Odpowiedź:

Odpowiadamy równie lakonicznie: Dlatego, że czas obrotu Księżyca dokoła osi równa się ściśle czasowi jego obrotu dokoła Ziemi. I już!

W. Z.

„Problemaniak" z Warszawy.

Pyta Pan o tytuł książki omawianej podczas odczytu przez inż. Danysza, o adres prelegenta, oraz stawia Pan dwa następujące pytania:



Czy obraz toru promieni kosmicznych można otrzymać w zwykłej emulsji fotograficznej? oraz przy jakim najmniejszym powiększeniu obraz toru w emulsji jest widocznym?

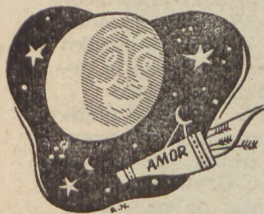
Odpowiedź:

1) Książka Powell'a nosi tytuł „Nuclear Physics in Photographs" Oxford at the Clarendon Press, 1947. 2) Z prelegentem, inż. Danyszem najłatwiej skomunikować się w Zakładzie Fizyki Doświadczalnej U. W. Warszawa, ul. Hoża 69. 3) Zwykła emulsja fotograficzna nie nadaje się do otrzymania i badania torów cząstek jonizujących. Potrzebna jest tu emulsja o możliwie drobnym ziarnie i o dużej zawartości soli srebra. W Polsce tego rodzaju klisze nie są produkowane. W Anglii produkuje je firma Ilford, najpopularniejszym jest typ C_2 emulsji: Nuclear Research Emulsion, Special Ilford Plates, Ilford London. 4) Tory cząstek jonizujących mogą być już obserwowane przy powiększeniu około 100-krotnym, najdogodniej jest jednak pracować przy powiększeniu około 400-krotnym. Dla obserwowania szczegółów często stosowane są powiększenia większe, do 1000 i więcej.

O PLANETOIDACH, ANALIZIE SPEKTRALNEJ I NOWYCH PIERWIASTKACH CHEMICZNYCH

P. Andrzej Strzałkowski, Wrocław.

Zwracam się z prośbą o szczegółowe poinformowanie w następującej kwestii z dziedziny astronomii:



1. Przed wojną (roku dokładnie nie pamiętam) czytałem w prasie iż pewien astronom angielski odkrył drugiego towarzysza naszej Ziemi, którzy ze względu na swoje nikłe rozmiary nie był dotychczas znany oficjalnej astronomii. Wymiary tego drugiego Księżyca miały być śmiesznie małe.

Niezależnie od tego czytałem, iż Ziemia ma, oprócz znanego nam Księżyca, dwóch innych drobnych satelitów, którym astronomowie nadali nazwy: Lilith i Amor. Ciekawi mnie, w jakim stopniu Szanowna Redakcja podziela te opinie.

2. W wielu artykułach „Problemów" była mowa o analizie spektralnej widma gwiazd i w związku z tym o ustaleniu składu chemicznego szeregu ciał niebieskich (astrochemia). O ile się nie mylę, analizy spektralnej można dokonać tylko wówczas, jeśli badane przez nas ciało posiada wysoką temperaturę i emituje promienie (jak Słońce) — natomiast niemożliwą jest analiza spektralna ciała ciemnego lub świecącego światłem odbitym (planety). Na jakiej więc zasadzie niektórzy badacze wnioskują o obecności tych czy innych pierwiastków chemicznych na Marsie lub związków chemicznych, jak np. chlorofil. Skoro Mars pobiera światło od Słońca, jego widmo musi być jedynie słabszym odbiciem widma słonecznego, a przeto jakiekolwiek ustalenie składu chemicznego tej planety jest niemożliwe na drodze analizy spektralnej. Za tym twierdzeniem może przemawiać fakt, iż badania spektralne Księżyca wykryły u niego wyłącznie odbicie widma słonecznego.

3. Czy są inne pierwiastki chemiczne na odległych gwiazdach, nie w naszym układzie słonecznym? Odkryte metodą spektralną? Jednorodność materii w całym Wszechświecie nie trafia wszystkim do przekonania, a nawet Jeans w swej książce pt. „Eos czyli granice astronomii", wysuwa pod tym względem pewne sugestie. Twierdzi on bowiem, iż w gwiazdach ciężkich mogą się między innymi znajdować pierwiastki cięższe od uranu i nieznane na naszej Ziemi.

Odpowiedź:

Niestety astronomowie nic nie wiedzą o innych księżycach Ziemi, oprócz tego jednego, przez duże K. To, o czym Pan pisze, nie są to księżyce Ziemi, lecz planetoidy, których tysiące krążą koło Słońca (nie koło Ziemi!). Niektóre pośród nich, jak np. Amor mają orbitę w kształcie silnie wydłużonej elipsy. Otóż w punkcie najbliższym Słońca są one nie o wiele dalsze od niego niż Ziemia. Dlatego, jeśli w tym miejscu następuje to, co astronomowie nazywają opozycją, a co w języku codziennym nazwalibyśmy największym zbliżeniem planetoidy do Ziemi, odległość Amora lub kilku innych planetoid (np. Erosa) od Ziemi jest mniejsza niż odległość najbliższej planety — Marsa. Jednak odległość ta jest większa niż odległość Ziemia — Księżyc.

Odpowiedź na pytanie 2: Planety posiadają w większości przypadków atmosfery. Jeśli promień świetlny, pochodzący ze Słońca, dostaje się na daną planetę, to ulega odbiciu od jej powierzchni. Przy tym musi dwukrotnie przejść przez całą grubość atmosfery planety. W czasie tej wędrówki gazy, z których się składa atmosfera planety, pochłaniają pewną ilość światła o określonych długościach fali i wobec tego w widmie planety powstaną pewne ciemne pasma, których nie było w widmie Słońca. Z położenia i natężenia tych ciemnych pasm możemy wnioskować jaki jest skład chemiczny i stan fizyczny atmosfery danej planety.

W przypadku Księżyca tego zjawiska nie obserwujemy tylko dlatego, że Księżyc nie posiada w ogóle atmosfery. Natomiast w widmie Marsa, Jowisza lub Saturna występują ciemne pasma (których nie ma w widmie Słońca) i z nich możemy się dowiedzieć o pewnych osobliwościach atmosfer tych planet.

Pytanie 3. Jesteśmy przekonani, że wszystkie lżejsze pierwiastki są nam znane, ponieważ istotnie poznaliśmy je wszystkie w naszych laboratoriach. Być może kilka izotopów uszło jeszcze uwagi chemików, ale to nie zmieni zasadniczego stanu rzeczy, bo właściwości tych nieznanych izotopów możemy poznać na podstawie znanych nam obecnie praw ogólnych, rządzących jądrami różnych pierwiastków.

Jeśli chodzi o pierwiastki cięższe niż uran, to tutaj sprawa ich istnienia jest nierozstrzygnięta zarówno w przypadku gwiazd, jak i układu słonecznego i nawet powierzchni Ziemi. Wszak zupełnie niedawno odkryto cztery cięższe niż uran pierwiastki: neptun, pluton, ameryk i kiur. Być może we wnętrzach gwiazd mamy pierwiastki jeszcze cięższe (choć nie wydaje się to prawdopodobne).

Otóż gdyby jednak to się okazało prawdą, to zasada jednorodności materii absolutnie nie straciłaby na znaczeniu.

Proszę pamiętać, że jednorodność nie jest identycznością. Teza jednorodności materii ma na myśli to, że materia we wszechświecie składa się z jednakowych cząstek elementarnych (elektronów, protonów, neutronów,.....) i że cząstkami tymi rządzą jednakowe prawa. I nic więcej... A że te cząstki elementarne tworzą różne zgrupowania (połączenia), jest li tylko wynikiem słuszności znanych nam praw, które rządzą cząstkami elementarnymi, i z których wynika, że w pewnych warunkach muszą istnieć pierwiastki cięższe, w innych lżejsze. W. Z.



Książki, które warto przeczytać

SPÓŁDZIELNIA WYDAWNICZA „CZYTELNIK"

Adolf Rudnicki — „Żołnierze, str. 167, Warszawa, 1948.

A. Żabińska — „Rysice", str. 80, Warszawa, 1948.

Irena Krzywicka — „Bunt Karola Martena", str. 190, Warszawa, 1948.

Zofia Kossak — „Nieznany kraj", str. 183, Warszawa, 1948.

Inż. Eugeniusz Szmidtgal — „Materiały fotograficzne i ich obróbka", str. 103 — tablice.

Konstanty, Ildefons Gałczyński — „Zaczarowana dorożka", str. 116, Warszawa, 1948.

Juliusz Żuławski — „Pole widzenia", str. 31, Warszawa, 1948.

Czesław J. Centkiewicz — „Czeluskin", str. 79, Warszawa, 1948.

Stefan Żeromski — Nawracanie Judasza. str. 331.

Stefan Żeromski — Promień, str. 151

Stefan Żeromski — Zamieć, str. 243.

J. I. Kraszewski — Pod Blachą, 3 tomy. str. 328.

Adolf Nowaczyński — Młodość Chopina, str. 238, Warszawa, 1948.

SPÓŁDZIELNIA WYDAWNICZA „WIEDZA".

Władysław Broniewski — Wiersze zebrane — str. 287.

Tadeusz Borowski — Pożegnanie z Marią — str. 180.

Karol Dickens — Opowieść o dwóch miastach — str. 478.

Maria Kuncewiczowa — Cudzoziemka — str. 243.

I. Jurgielewiczowa — Historia o czterech pstroczkach — str. 171.

Maria Kuźmińska — Krwią pisane, — str. 72. Skład główny. Oficyna Księgarska w Warszawie.

WYDAWNICTWO POLSKIEGO TOWARZYSTWA LUDOZNAWCZEGO.

Tadeusz Milewski — Zarys językoznawstwa ogólnego" — cz. I, Teoria językoznawstwa — str. 208.

SPÓŁDZIELNIA WYDAWNICZA „KSIĄŻKA".

I. Hannopolski — Plan produkcji przedsiębiorstwa przemysłowego — str. 200, zł 350.

St. Piotrowski—Sprawozdanie Juergena Stroopa — str. 108, zł 200.

W. Wasilewska — Płomień na bagnach — str. 360, zł 500.

Cunow Henryk — Pochodzenie religii i wiary w Boga — str. 204, zł 200.

Stefan Czarnowski — Kultura — str. 280, zł 300.

Jerzy Kowalewski — Dokąd idą Niemcy? — str. 292, zł 280.

St. Ossowski — Więź społeczna a dziedzictwo krwi — str. 292, zł 500.

TOW. NAUKOWE WARSZAWSKIE

Marceli Handelsman — Adam Czartoryski — str. 334, rok 1948.

INSTYTUT WYDAWNICZY PANTEON.

Mieczysław Pruszyński — w Tobruku, w Narwiku i w Moskicie — str. 335.

WYDAWNICTWO INSTYTUTU BAŁTYCKIEGO.

M.. Krynicki — Morskie statki handlowe — str. 198 i 3 tabl.

PRASA WOJSKOWA.

Jerzy Pytlakowski — Fundamenty — str. 459, Warszawa, 1948.

TOW. NAUKOWE KATOL. UNIWERSYTETU LUBELSKIEGO.

Leon Halban — O jedności moralnej świata.

NAKŁAD PRZEGLĄDU FILOZOFICZNEGO.

50 lat filozofii w Polsce 1898 — 1948 — Dzisiejsza filozofia francuska — Dzisiejsza filozofia w Stanach Zjednoczonych — 1948 r.

WYD. PRZEWORSKIEGO.

A. J. Cronin — Gwiazdy patrzą na nas — 2 tomy, str. 282, 295.

FIZYCZNE PODSTAWY RADIOTECHNIKI.

Nakładem Biura Wydawnictw Polskiego Radia ukazała się z druku książka pt. „Fizyczne Podstawy Radiotechniki", angielskiego autora M. Nelkona, doświadczonego pedagoga w szkoleniu radiotechników.

Książka w oryginalnym ujęciu wprowadza Czytelnika w przedmiot radiotechniki dając wyjaśnienie wszystkich zjawisk od strony fizykalnej.

Dzięki temu, zasady radiotechniki, tłumaczone zwykle suchymi formułami matematycznymi, stają się zrozumiałe i jasne nawet dla tych, którzy z radiotechniką nie mieli dotychczas nic wspólnego.

Mimo takiego ujęcia, książka omawia i wyjaśnia działanie nawet bardzo skomplikowanych układów, stosowanych w najnowszej technice radiowej. Rozpoczynając od elektrycznej budowy materii, autor omawia kolejno w przystępnej formie zjawiska i prawa rządzące elektrotechniką, następnie poprzez zasadę działania lamp elektronowych dochodzi do układów i poszczególnych elementów urządzeń radiotechnicznych.

W oparciu o znane analogie z optyki i akustyki tłumaczy w zrozumiały dla wszystkich sposób rozprzestrzeniania się fal elektromagnetycznych, załamanie w jonosferze i promieniowanie. Na zakończenie znajdujemy rozdział poświęcony omówieniu oscylografu katodowego stosowanego dzisiaj nie tylko w radiotechnice lecz i w wielu innych gałęziach nauki.

Około 180 ćwiczeń ułatwia głębsze poznanie i zrozumienie praw rządzących radiotechniką. Mimo tak popularnego ujęcia, Czytelnik znajdzie wiele materiału, na podstawie którego może samodzielnie obliczać i konstruować urządzenia radiotechniczne. Z tych względów książka jest znakomitym podręcznikiem dla studentów szkół zawodowych, dla radiotechników i amatorów i dla wszystkich, którzy interesują się radiotechniką i szukają przystępnego wytłumaczenia jej zasad.

Książka zawiera 400 stron druku i ponad 500 rysunków.

Red. nacz. Tadeusz Unkiewicz — zast. red. inż. Józef Hurwic. **Wydawca: Spółdz. Wyd. „Czytelnik"**

Redakcja: Warszawa, Daszyńskiego 14. Tel. 401-80 (wewn. 34) Administracja: Warszawa, Górnośląska 45.

Cena egzempl. zł. 100.— (95 + 5 na „Dom Słowa Polskiego"). Warunki prenumeraty: kwartalnie zł 225.— wraz z przesyłką pocztową lub z odbiorem na miejscu: w Warszawie z odnoszeniem do domu zł 300.—. Wpłacać na konto P. K. O. W-wa I-4697 „Problemy". Administracja Wydawnictw „Czytelnik" Warszawa, ul. Górnośląska 45, tel. 371-12, podając na odwrocie odcinka dla odbiorcy: dokładny adres oraz numer, od którego mamy rozpocząć wysyłkę. Przy zmianie adresu podać poprzedni adres.

Drukarnia Nr 5 „Czytelnik", Targowa 82. B-58450